# PRINCÍPIOS DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**ORGANIZADORES**

Cleverson Alves de Lima
Sarah Silva Sousa
Manoel Camilo Moleiro Cabrera



Editora Poisson

1
VOLUME

**Organizadores**
Cleverson Alves de Lima
Sarah Silva Sousa
Manoel Camilo Moleiro Cabrera

# Princípios de Engenharia Civil e Ambiental
# Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2026

**Editor Chefe:** Dr. Darly Fernando Andrade

**Conselho Editorial**
Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L320p
Princípios de Engenharia Civil e Ambiental Volume 1 /
Organização: Cleverson Alves de Lima , Sarah Silva Sousa, Manoel Camilo Moleiro Cabrera – Belo Horizonte MG: Editora Poisson, 2026.

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-647-9
DOI: 10.36229/978-65-5866-647-9
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1. Engenharia 2 Engenharia Ambiental 3 Resiliência Urbana 4 Sustentabilidade 5 Planejamento Urbano. I. LIMA, Cleverson Alves de II. SOUSA, Sarah Silva III. CABRERA, Manoel Camilo Moleiro IV. Título

CDD-620

SÔNIA MÁRCIA SOARES DE MOURA – CRB 6/1896

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Esse e outros títulos podem ser baixados gratuitamente em www.poisson.com.br
Entre em contato pelo contato@poisson.com.br

# Autores

## Organizadores

***Cleverson Alves de Lima***
Professor Doutor e Pesquisador
Universidade Estadual de Santa Cruz
PPG Engenharia Civil e Ambiental
clalima@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/6437415189300377

***Manoel Camilo Moleiro Cabrera***
Professor Doutor e Pesquisador
Universidade Estadual de Santa Cruz
PPG Engenharia Civil e Ambiental
mcmcabrera@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/2312206527219376

***Sarah Silva Sousa***
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Estadual de Santa Cruz
sssousa.ppgeca@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/2422997936254381

## Pós Graduandos / Autores

***Arcénio Zeferino***
zeferinoarcenio@gmail.com
http://lattes.cnpq.br/4149648515773222
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal do Sul da Bahia

***Luan Castro Melo Santos***
luan.castro@gfe.ufsb.edu.br
http://lattes.cnpq.br/9438703531823156
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal do Sul da Bahia

***Daniel Miranda Ramos de Araújo***
dmraraujo.ppgeca@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/8100879523645396
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Estadual de Santa Cruz

***Lucas Leandro Pimentel***
llpimentel.ppgeca@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/8515803265215065
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Estadual de Santa Cruz

***Flávia de Araujo Azevedo***
faazevedo.ppgeca@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/0531961662308642
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Estadual de Santa Cruz

***Malena Santos de Miranda***
msmiranda.ppgeca@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/5420097557607450
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Estadual de Santa Cruz

***Filipe de Oliveira Santana***
filipeosambiental@outlook.com
http://lattes.cnpq.br/6238547318889208
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal do Sul da Bahia

***Marli Peixoto Almeida Bezerra***
malikamarli@hotmail.com
http://lattes.cnpq.br/4420546794031496
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal do Sul da Bahia

***Gabriel Nunes dos Santos***
capoeristafb2@hotmail.com
http://lattes.cnpq.br/9984814268551701
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal do Sul da Bahia

***Renilson Santana de Jesus***
rsjesus.ppgeca@uesc.br
http://lattes.cnpq.br/3720711006511923
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Estadual de Santa Cruz

***Isabelly dos Santos Lino***
isabelly.lino@gfe.ufsb.edu.br
http://lattes.cnpq.br/3012307241350427
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal do Sul da Bahia

***Willian Rodrigues dos Santos***
rdgsswill@gmail.com
http://lattes.cnpq.br/8067533691201223
PPG Engenharia Civil e Ambiental
Universidade Federal do Sul da Bahia

# *Apresentação*

Esta obra consiste em um estudo, com revisão crítica do conteúdo, proposto para os pós-graduandos (*Stricto Sensu*) do PPG Engenharia Civil e Ambiental da associação entre a Universidade Estadual de Santa Cruz e a Universidade Federal do Sul da Bahia. Neste estudo, foram discutidos temas e problemas urbanos em uma abordagem holística, com foco na Engenharia Civil e Ambiental. A coletânea traz artigos dos mestrandos que investigaram temas urbanos, em sua maioria, de cidades do sul da Bahia, fazendo uma revisão da literatura existente, de dados socioeconômicos e ambientais, correlacionando com os temas de suas formações e investigações científicas desenvolvidas dentro do Mestrado acadêmico. Sendo assim, Princípios de Engenharia Civil e Ambiental é uma coletânea que busca incentivar a pesquisa e a divulgação científica autoral e fundamentada de pós-graduandos, proporcionando que dissertem sobre problemas e soluções a partir de reflexão sobre temas urbanos atuais. Os organizadores desejam uma boa leitura.

*Organizadores*

# SUMÁRIO

**Capítulo 1:** Análise crítica sobre a gestão das águas das inundações na cidade de Chókwè - província de Gaza em Moçambique..... 08

Arcénio Zeferino

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.01

**Capítulo 2:** A importância da gestão pública no direcionamento do desenvolvimento ecossistêmico do espaço citadino no município de Ilhéus – Bahia – Brasil..... 17

Daniel Miranda Ramos de Araújo

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.02

**Capítulo 3:** Vulnerabilidade climática, enchentes e meio ambiente em Itabuna-BA: um apelo à educação, planejamento urbano e resiliência da cidade ..... 25

Flávia de Araujo Azevedo

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.03

**Capítulo 4:** Avaliação da inserção urbana dos empreendimentos do Programa Minha Casa, Minha Vida no município de Itabuna, Bahia..... 35

Gabriel Nunes dos Santos

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.04

**Capítulo 5:** Mobilidade urbana e desigualdades socioespaciais em Ilhéus (BA): uma abordagem crítica sobre o plano diretor, o patrimônio cultural e o direito à cidade.. 51

Luan Castro Melo Santos

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.05

**Capítulo 6:** Enchentes e mobilidade urbana em Porto Seguro, Bahia, Brasil: uma análise crítica a partir do conceito de cidades-esponja e dos desafios do transporte público coletivo ..... 62

Lucas Leandro Pimentel

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.06

**Capítulo 7:** Análise da qualidade ambiental urbana e os desafios da urbanização na zona sul de Ilhéus: um estudo dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco..... 73

Malena Santos de Miranda

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.07

# SUMÁRIO

**Capítulo 8:** Do direito à cidade à realidade urbana: o desafio da efetivação da mobilidade para pessoas com deficiência no Plano Diretor de Itabuna - Bahia ..... 90

Marli Peixoto Almeida Bezerra

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.08

**Capítulo 9:** Mobilidade urbana sustentável e resiliência às mudanças climáticas: um caminho para a mitigação de inundações em Itabuna-BA ..... 102

Willian Rodrigues dos Santos

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.09

**Capítulo 10:** Plano Diretor, saúde e sustentabilidade em Itabuna (BA): aspectos imateriais e gestão de resíduos sólidos urbanos ..... 111

Isabelly dos Santos Lino

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.10

**Capítulo 11:** Análise de dados de fluxo de mobilidade humana e seus desafios no contexto de Ilhéus-BA ..... 121

Sarah Silva Sousa

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.11

**Capítulo 12:** Serviços ecossistêmicos: uma análise do município de Itabuna/BA ..... 135

Filipe de Oliveira Santana

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.12

**Capítulo 13:** Soluções baseadas na natureza para o tratamento de esgoto: estudo de caso em bairro na área urbana de Itabuna, Bahia ..... 150

Renilson Santana de Jesus

**DOI:** 10.36229/978-65-5866-647-9.CAP.13

# Capítulo 1

## *Análise crítica sobre a gestão das águas das inundações na cidade de Chókwè - província de Gaza em Moçambique*

*Arcénio Zeferino*[1]

Resumo: Este estudo tem como objetivo efetuar a análise crítica da gestão das águas pluviais no sistema de drenagem de águas pluviais na cidade de Chokwe. A metodologia usada foi consulta bibliográfica, artigos científicos, relatórios e planos estratégicos nacionais. Foram coletadas informações de precipitação e temperatura incluindo o elemento evaporação da cidade de Chókwè, dados pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INAM) dos anos 2003 a 2023. Foi realizado o mapeamento das áreas de risco às inundações usando o Modelo Digital de Elevação (MDE) junto com os limites da área de estudo usando o Google Earth processou-se no programa Quantum GIS (QGIS). O primeiro e o segundo bairro são os que foram notórios com maior risco às inundações, principalmente quando o rio Limpopo transborda, apesar de ter o sistema de drenagem. Deixando a questão de transbordamento, o quarto bairro é mais crítico, devido à falta de estruturas de minimização dos impactos das inundações. Portanto, uma das formas para aliviar o sistema de drenagem de águas pluviais no meio urbano da cidade de Chókwè seria a construção de drenos incluindo com as bacias de retenção para aliviar o sistema de drenagem principalmente no momento de pico.

Palavras chave: Precipitação, Evaporação, Drenagem urbana.

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal do Sul da Bahia zeferinoarcenio@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

A produção do ambiente urbano eficiente tem sido desafiador para os gestores urbanos nos últimos anos, devido ao aumento populacional acentuado e o efeito das mudanças climáticas. A escassez de locais seguros, principalmente nas cidades, leva a população a construir suas casas nos locais com alto risco dos eventos extremos. Neste contexto BOGO (2020), diz que existe conflito entre as variações ambientais e a ocupação dos locais urbanos.

Na cidade de Chókwè em particular são recorrentes essas diferenças (meio ambiente/ homem), devido a ocupação de locais sujeitos a inundações causadas pelas precipitações e o transbordamento do Rio Limpopo, esta última, tem eventos recorrentes principalmente os eventos que aconteceram no ano 2000 e 2013 e que dizimou muitas vidas principalmente nas cheias do ano 2000 (Viveros, 2019).

Existem vários fatores que influenciam a ocorrência desses desastres, dos quais os mais importantes são a altimetria, o uso e ocupação do solo, a hidrografia, as precipitações e a textura do solo (Capra, et al., 2017). Fatores esses, que são muito importantes no planeamento das diretrizes e construção das infraestruturas de drenagem das águas pluviais urbanas.

Dessa forma esta pesquisa visa efetuar a análise crítica sobre a gestão das águas das inundações no perímetro urbano da cidade de Chókwè, província de Gaza na região sul de Moçambique.

## 2. CARACTERIZAÇÃO

O município da cidade de Chókwè localiza-se no distrito de Chókwè, província de Gaza na zona sul de Moçambique, tem como fronteira no extremo sul o Posto Administrativo de Lionde, norte o Posto Administrativo de Macarretane e o rio Limpopo, este o rio Limpopo e no extremo sul o Posto Administrativo de Lionde, Figura 1.

A cidade de Chókwè apresenta uma área de 91 km2 e uma população de 67 954 habitantes (INE, 2017 apud EUROSIS, 2020). A divisão administrativa da região é composta por 7 bairros, sendo o primeiro bairro e segundo com características urbanas, através da presença de infraestruturas de serviços básicos. Não obstante, do terceiro ao sexto, as suas características são semiurbana, por fim o sétimo, emergido depois das cheias de 2000 com uma característica rural (EUROSIS, 2020).

O clima da região é classificado como sendo de savana seco, com variação de precipitação média anual de 500 a 800 mm e temperaturas médias anuais que oscilam de 22 a 26 ° C (MAE, 2014). O tipo solo é classificado em argilo-arenoso a franco-argiloso, com a consistência muito dura e pouco dura, também pouco plástica e pegajosa (Hlavanguane et al., 2023).

**Figura 1 -** Mapa da divisão dos bairros da cidade de Chókwè

Fonte: DIISB (2020) e EUROSIS (2020)

A rede viária que conta com o sistema de drenagem localiza-se no centro urbano. Esta possui sumidouros contemplados nas redes subterrâneas, a maior parte das vias do centro do município tem apenas valetas laterais perto da base e passagens hidráulicas. Não obstante, as restantes vias são feitas na base sem nenhum dreno definido, o que constitui o maior problema à circulação nas vias em terra, após uma chuva (DIISB, 2020).

Segundo DIISB (2020) e EUROSIS (2020), a cidade de Chókwè apresenta um relevo de planície, facto que dificulta o escoamento de água fluviais em período chuvoso e consequentemente gera inundações. A região é caracterizada por inundações frequentes, sendo os bairros considerados mais críticos ao risco das inundações 1º, 3º, 4º e 5º Bairros (EUROSIS, 2020).

Após a independência nacional de 1975 foram registadas em 6 anos alternados, várias calamidades naturais devido aos eventos extremos das cheias. Em 1977 ocorreu uma cheia destrutiva, provocando mortes e danos socioeconômicos, outros eventos, mas de menor magnitude foram notados nos anos de 1981, 1988 e 1996. Porém, o ano 2000 é considerado histórico na região sul de Moçambique, particularmente na cidade de Chókwè observou-se a maior cheia comparando com as outras ocorridas após a independência Nacional, pois provocou muitas mortes, desestabilidade social, perdas econômicas às infraestruturas, de tal forma que provocou a ruptura no Produto Interno Bruto (PIB) do país. No ano 2013, também se registou cheia de menor intensidade que assolou a região do baixo Limpopo, contudo provocou as mesmas consequências socioeconômicos extremamente negativas (Manane; Vaz; Viveros, 2019).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia deste trabalho baseou-se em dois artigos de Bogo (2020) e Godoy & Benini (2024). Dessa forma fez-se a revisão da bibliográfica, consulta de artigos científicos, relatórios e planos estratégicos nacionais, também informações referentes a práticas inteligentes para o alívio das inundações na drenagem urbana foram pesquisadas.

O estudo de inundações urbanas requer o conhecimento de informações da meteorologia da região. Assim sendo, este estudo baseou-se nas informações de precipitação e temperatura incluindo com o elemento evaporação da cidade de Chókwè pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INAM) dos anos 2023 a 2023. A partir desses dados, determinou-se as médias mensais nos respectivos anos, após isso fez-se o climograma, figura 2.

Por outro lado, para o mapeamento das áreas de risco às inundações foi usado o Modelo Digital de Elevação (MDE) do satélite ASTER do com auxílio do Google Earth processou-se essas informações usando o programa Quantum GIS (QGIS). Na etapa de processamento, fez-se a delimitação da área de interesse, neste caso a cidade de Chókwè com recurso ao Google Earth Pro, depois foi adicionado no QGIS como camadas vetoriais incluindo o arquivo da camada RASTER do MDE. Efetuou-se o recorte do MDE usando a ferramenta, recortar *raster* (MDE) pela camada de máscara (*shapefile* da área de estudo). Depois o arquivo MDE gerado pelo corte foi usado para a produção de curvas do mapa topográfico e o mapa de inundações. Para a produção do mapa topográfico usou-se a fermenta contorno, onde foi inserido o MDE recortado e executou-se para poder gerar os contornos no mapa. Feito isso, o painel de propriedades aplicado usando a fermenta simbologia para a colocação das cores e os respectivos rótulos nos contornos gerados. No caso do mapa de inundações também foi usado o mesmo MDE recortado, que por meio de fermenta calculadora *raster* que permitiu a inserção do MDE recortado e assumiu-se que o nível de água no rio Limpopo estaria a uma altitude de 28 metros em relação ao nível do mar e obteve-se as manchas de inundação.

Depois do processamento dos mapas topográfico e inundação foi usada a fermenta, novo compositor de impressão, que permitiu plotar os mapas na folha de impressão com respectivos elementos do mapa foi exportado no formato imagem, o produto final.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

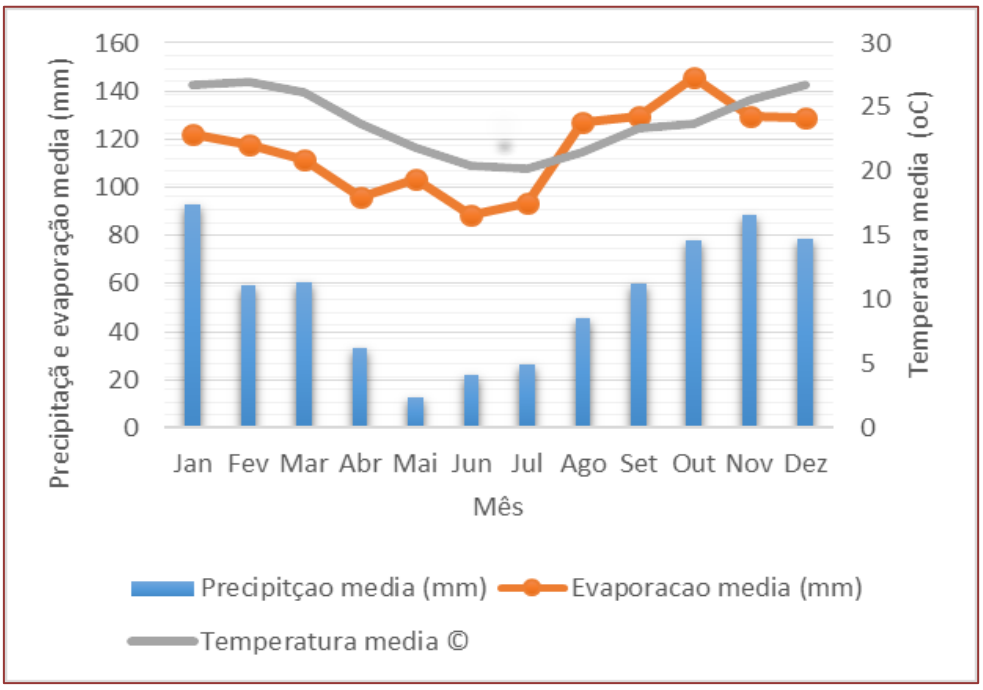
### 4.1. ANÁLISE DE SÉRIES METEOROLÓGICAS E SEU EFEITO NO MEIO URBANO

Neste estudo, foram analisadas as séries históricas meteorológicas de 20 anos a partir de 2003 a 2023, dos parâmetros precipitação, temperatura e evaporação. Os meses de Setembro a Março apresentam valores maiores das três variáveis estudas figura 2, sendo o mês de Janeiro com maior precipitação 93 mm e Maio com 12 mm . A temperatura é maior no mês de Dezembro com o valor de 26.7 oC e o mês de Julho regista-se temperaturas menores com 20 oC. Por fim a evaporação tem valore maiores no mês de Outubro com valores de 145 mm e os valores inferiores são observados no mês de Julho com 84 mm.

De acordo com Macie e Freitas (2016), os meses que apresentam maior quantidade de chuvas são denominados estação chuvosa, que ocorre na região sul e centro de

Moçambique, entre as pêntadas 49 e 50 nos finais de Agosto e início de Setembro e findar entre os meses de abril a junho.

**Figura 2 -** Precipitação, evaporação e temperatura do distrito de Chókwè.




Fonte: Elaborado pelo Autor 2025.

A quantidade de precipitação ao longo do ano é menor em relação à evaporação de Figura 2, isto acontece devido às altas temperaturas que assolam a região. Quando a capacidade de drenagem urbana na cidade é ultrapassada pelo nível da água das inundações provoca alagamentos no meio urbano, contudo o efeito da evaporação tem contribuído na ascensão de água para atmosfera, retornando a vida e transitabilidade ao normal em poucos dias quando estas forem de menor intensidade.

Baseando-se na classificação dos solos no estudo de Hlavanguane et al. (2023), a cidade apresenta solos argilosos que são caracterizados por baixa infiltração. Zhou et al. (2021) classificam as áreas com baixa infiltração em endurecidas impermeáveis, enquanto que as com alta infiltração são denominadas áreas endurecidas permeáveis. As áreas endurecidas permeáveis têm maior infiltração e baixa evaporação, porém nas áreas endurecidas impermeáveis a água da chuva evapora por completo devido à baixa permeabilidade dos solos. O estudo destes autores explica o que ocorre nos bairros da cidade de Chókwè por possuir solos impermeáveis, pois quando ocorrem inundações, consequentemente a maior parte da água evapora.

## 4.2. MAPEAMENTO DAS ZONAS DE RISCO

O processamento das informações do MDE, Google Earth Pro com recurso ao QGIS permitiram obter os mapas Figuras 3 e 4. Na Figura 3 a cota mínima de 12 metros e máxima 48 metros.

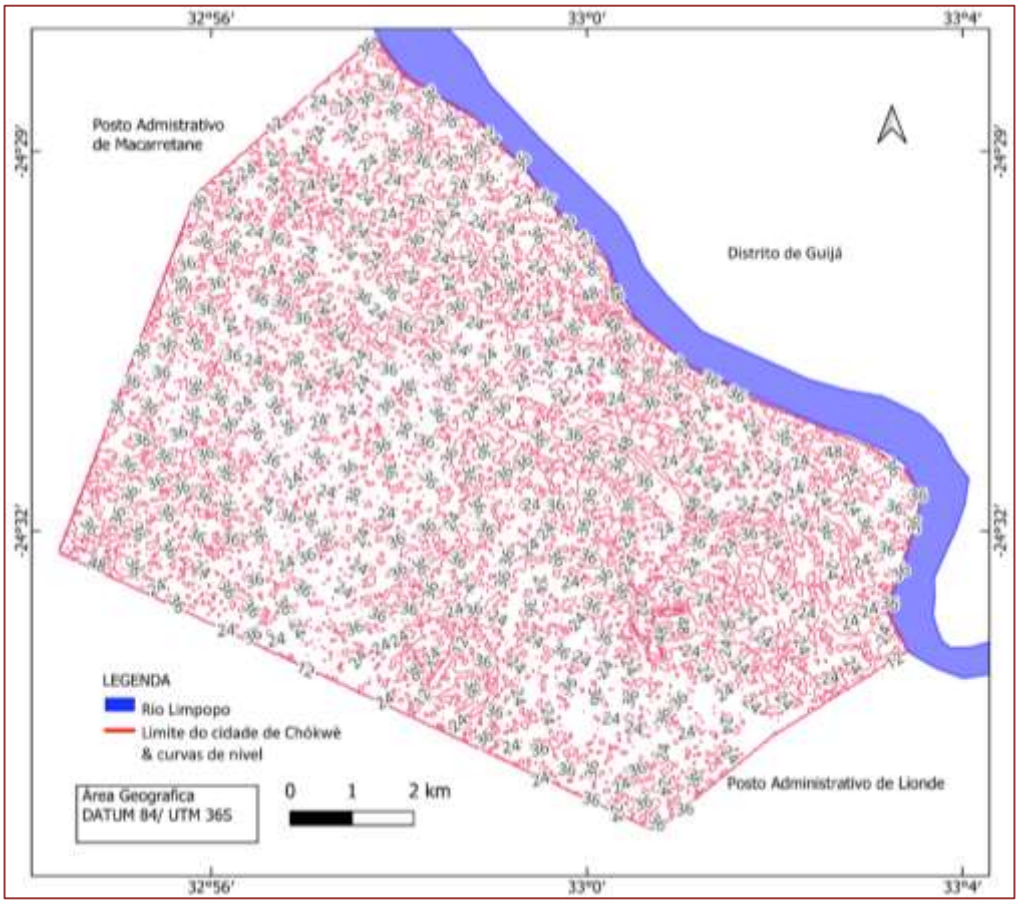
A inundação gerada Figura 4 foi possível graças ao MDE no QGIS adotando a altitude 28m. Observa-se que o bairro mais crítico é o primeiro, de salientar que a maior parte dessas áreas de inundação deste bairro são áreas agrícolas do regadio do Baixo Limpopo no extremo sudeste do mapa da Figura 4. No segundo lugar está o segundo bairro em nível de risco às inundações.

Segundo EUROSIS (2020), as áreas com alto risco de inundações urbanas são 1º, 3º, 4º e 5º bairros. As informações do autor corroboram com esta pesquisa, apesar de ter deixado de lado o segundo bairro que é outro bairro que sofre inundações.

O estudo feito por Laice et al. (2025), referente ao risco das inundações no 3º, 4º e 5º e 6º bairro, encontraram que o 4 bairro tinha o maior risco de inundação com uma área de 25.2% e elevação do nível da água de 2.6 m. O que corrobora com esta pesquisa, apesar do uso de metodologias diferentes na determinação dos locais de risco. Estes autores trabalharam apenas com os bairros de acordo com as informações pelas as autoridades locais bairros vulneráveis. Enquanto que, esta pesquisa considerou toda área pertencente ao município. Baseando-se na figura 4, no 3º, 4º e 5º e 6º bairro é notável que o bairro mais propenso é o quarto.

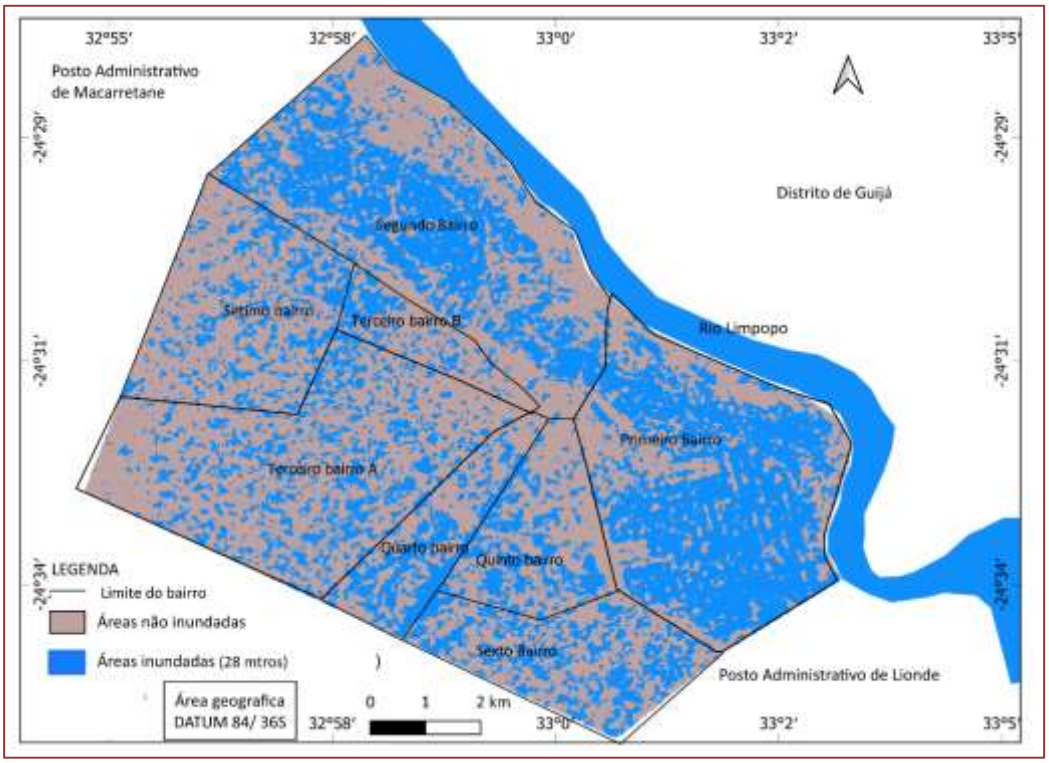
De acordo DIISB (2020), esses bairros considerados críticos por Laice et al. (2025) e EUROSIS (2020), apresentam falta de sistemas de drenagem, incluindo falta de vias de acesso pavimentadas.

**Figura 4 -** Mapa topográfico da cidade de Chókwè.




Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

**Figura 5 -** Locais vulneráveis a inundações da cidade de Chókwè.




Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## 4.3. PROPOSTA DE FORMA DE MITIGAÇÃO DAS INUNDAÇÕES

O aumento do uso e ocupação do solo pela população urbana, impactam o ordenamento territorial não adequado, alterando o curso normal dos corpos hídricos (Bazzi; Aguiar, 2024). O meio urbano deve adotar políticas de planejamento resilientes para suportar o efeito de desastres naturais e alterações climáticas, através de ocupação de locais seguros ao invés de locais de risco (Godoy; Benini, 2024). A resiliência urbana e a gestão dos recursos hídricos requerem uma colaboração de diferentes setores que inclui setores públicos, científicos e a participação comunitária (Chivambo et al., 2025; Godo e Benini, 2024), no planejamento e tomada de decisões sobre as prioridades e necessidades da população. As estratégias de adaptação e mitigação são eficazes quando são baseadas nos estudos científicos que tomam em conta as realidades socioambientais da região (Chivambo et al., 2025).

A resiliência urbana, principalmente no caso do alívio da intensidade de inundações, requer medidas estruturais e não estruturais, que necessitam de trabalhos que diminuam a intensidade e garanta o convívio com esses problemas (Tucci et al., 2024). Apesar de DIISB (2020), afirmar que mesmo se fossem instaladas as valas de drenagem suficientes no município da Cidade de Chókwè para o rio Limpopo não seria prático efetuar o escoamento das águas pluviais devido a baixa declividade que o terreno apresenta da região. Mas, devido a essa baixa declividade, pode adotar medidas estruturais tais como bacias de retenção para aliviar as vazões das inundações.

## 5. CONCLUSÕES

A presença de solos impermeáveis na região tem favorecido a ocorrência do processo denominado de áreas endurecidas impermeáveis na cidade de Chókwè, pois a maior parte da água de inundações é evaporada.

Os resultados do mapeamento de locais mais vulneráveis a risco de inundação, usando o MDE RASTER no QGIS mostraram que as áreas mais críticas são 1 e 2 bairros devido ao relevo que é baixo em relação a outros bairros. Porém esses bairros não são considerados críticos pelas autoridades locais pois apresentam condições de serviços de drenagem urbanos em relação a outros bairros. No caso de acontecer uma inundação principalmente quando o rio Limpopo transborda, os dois Bairros são os mais vulneráveis.

Na comparação deste estudo com os estudos já feitos por outros pesquisadores que investigaram os locais de risco a inundações baseando-se no 3, 4, 5 e 6 bairros do zoneamento declarado pela autoridade local, observou-se que o 4 bairro é o mais crítico, corroborando com esta pesquisa.

Uma das formas para aliviar o sistema de drenagem de águas das inundações seria optar por construção de bacias de retenção das águas.

## 6. DECLARAÇÃO DO USO DA INTELIENCIA ARTIFICIAL

O autor declara que não se auxiliou nas plataformas de inteligência artificial (ChatGPT, COPILOT, Meta AI etc) na busca, sistematização, organização de informação (texto, gráficos, figuras etc), assim como na revisão da gramatica e ortográfica, no processo da produção deste artigo.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Grupo Internacional de Cooperação Internacional de Universidades Brasileiras (GCUB) através da concessão da bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

[1] BAZZI, I.; AGUIAR, W. d. Importância da adoção de sistemas alternativos de drenagem no manejo de águas urbanas. II Congresso Nacional de Integração em Saúde e Meio Ambiente. ISBN: 9786588884515. DOI: 10.51189/consamei2024/46901.

[2] BOGO, R. S. Plano Diretor Participativo, território e inundações em Rio do Sul/SC. Cad. Metrop., São Paulo, v. 22, n. 48, pp. 555-578, maio/ago. 2020.

[3] CAPRA, J; RECH, A. S; MIRANDA, N. M. G; FINOTTI, A. R. Análise dos fatores que influenciam a ocorrência de inundações urbanas. XXII Simpósio Braileiro de Recursos Hídricos. Florianópolis- SC. 26 de Novembro a 01 de Dezembro de 2017.

[4] CHIVAMBO, J. M. F.; BONDE, F.; CHICHAVA, I.; ABUCHIR, J.; CUINICA, S.; MUHALA, V. Effect of climate change on water resources management: a review of the literature. Urbn, planning and transport research 2025. vol. 13, No. 1, 2504488 https://doi.org/10.1080/21650020.2025.2504488© 2025.

[5] Conselho Municipal da Cidade de Chókwè (CMCC). Nota conceptual: Mobilidade Urbana. Gabinete do presidente. https://www.pdul.gov.mz/content/download/556/3031/file/NC_CHOKWE. Acessado no dia 11 de 07 de 2025

[6] EUROSIS. Relatório da Avaliação Anual do Desempenho do Município de Chókwè. AAD #1 – Ano de 2020. 2020.

[7] GODOY, J. A. R. d.; BENINI, S. M. Resilência Urbana: Políticas para enfrentar desastres Naturais e Mudanças Climáticas. Revista PPC – Políticas Públicas e Cidades. Curitiba. v.13, n.1, p. 01-18, 2024.

[8] HLAVANGUANE, A. C.; COMISSAL, H. P.; MASSANGO, L. G. Caracterização dos atributos químicos dos Planossolos nátricos da bacia sedimentar do Sul de Moçambique-Distrito de Chókwe. COVIBRA. artigo_pdflpTshW19.06.2023_16.32.46.pdf.

[9] LAICE, F. A.; COUVE, O. A.; SOUSA, L. S. d.; MASSINGUE JÚNIOR, A. A. Modelling and Mapping of Hydrological Flood Risk Areas: A Case Study of Chókwè City, Mozambique. British Journal of Environment & Climate Change, Past ISSN: 2231–4784. Volume 15, Issue 5, Page 425-442, 2025; Article no. IJECC. 136193 ISSN: 2581-8627.

[10] MAE. Perfil do distrito de Chokwe- Província de Gaza. 2024.

[11] MANANE, J; VAZ, Á. C.; VIVEROS, C. Avaliação do risco de cheias: Uma aplicação à planície do rio Limpopo em Moçambique. SILUSBA. 2019.

[12] MACIE, O. A. d. A; FREITAS, E. D. d. Características da estação chuvosa em Moçambique e probabilidade de ocorrência de períodos secos. Ciência e Natura, Santa Maria v.38 Ed. Especial- IX Workshop Brasileiro de Micrometeorologia, 2016, p. 232 – 239 Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM ISSN impressa: 0100-8307 ISSN on-line: 2179-460X.

[13] ZHOU, J.; LIU, J.; CHU, Q.; WANG, H.; SHAO, W.; ZHANG, Y; LUO; Z. Mechanisms and Empirical Modeling of Evaporation from Hardened Surfaces in Urban Areas. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021.

# Capítulo 2

## *A importância da gestão pública no direcionamento do desenvolvimento ecossistêmico do espaço citadino no município de Ilhéus – Bahia – Brasil*

*Daniel Miranda Ramos de Araújo*[1]

Resumo: O papel da administração pública municipal na promoção do desenvolvimento urbano sustentável é fundamental, especialmente diante dos desafios impostos pela crescente urbanização e pela necessidade de planejamento territorial integrado. Contudo, em diversos municípios brasileiros, a expansão urbana ocorre de forma desordenada e pouco estratégica, resultando em espaços urbanos precários e vulneráveis do ponto de vista socioambiental. Este artigo objetiva analisar a atuação da Administração Pública ilheense no direcionamento do desenvolvimento ecossistêmico do território urbano, com ênfase em dois instrumentos de governança pública: a avaliação técnica de projetos de loteamento e os procedimentos de licitação de obras e serviços de engenharia. A metodologia é qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e análise documental. Os critérios de Silva et al. (2023) fundamentam a análise dos loteamentos, enquanto as diretrizes de Barros & Polo (2024) orientam a avaliação das cláusulas sustentáveis nas licitações. Foram examinados documentos legais, editais e pareceres técnicos da SEINFRA. Os resultados evidenciam uma administração pública municipal fragmentada, carente de diretrizes técnicas integradas para indução de um desenvolvimento urbano ecossistêmico. Reforça-se, assim, a necessidade de fortalecimento institucional e adoção de instrumentos normativos que incorporem os princípios da sustentabilidade ao planejamento e à execução das políticas públicas urbanas.

Palavras-chave: Urbanismo Sustentável, Espaços Verdes, Soluções Baseadas na Natureza, ESG, Parques Urbanos.

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Santa Cruz dmraraujo.ppgeca@uesc.br

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão do espaço citadino é uma abordagem de elevada abrangência, que envolve a administração integrada de informações multidisciplinares e complexas, a fim de se estabelecer adequados protocolos de qualidade e bem-estar, para a população usuária destes ambientes. Esta complexidade, aliada à inabilidade e/ou ineficientes estratégias administrativas, corrobora para que o surgimento e desenvolvimento destes espaços não seja orientado em conformidade com as boas práticas de crescimento incorporado ao desenvolvimento ambiental sustentável, desenvolvimento social e planejamento e gestão eficaz dos recursos disponíveis, preconizadas pelas iniciativas ESG (Ambiente, Social e Governança).

Desta maneira, sem o estabelecimento de diretrizes orientadoras, o espaço urbano modifica-se em sua própria espontaneidade, com a formação de grandes aglomerações carentes de infraestrutura adequada, mas, principalmente, marcadas pela ausência de espaços de convivência, lazer e bem-estar urbano, em especial, no que se refere à disponibilidade de áreas verdes, com presença de vegetação, ou, até mesmo, no manejo de águas pluviais, a exemplo dos parques urbanos com sistemas permeáveis, jardins irrigados com reaproveitamento de água, reabilitação marginal de mananciais hídricos urbanos e outras Soluções Baseadas na Natureza (SBN's) (BARROS & POLO, 2024).

A realidade brasileira evidencia, em grande medida, este desajustado cenário de adensamento urbano desestruturado, ostentando-se deficitários níveis de qualidade de vida, infraestrutura, mobilidade e sustentabilidade ambiental, com a presença de diversos municípios marcados por zonas urbanas que demandam requalificação e adaptação aos novos processos contemporâneos, caraterizados pelo exacerbado crescimento populacional e aumento das comunidades urbanas. Simultaneamente, ocorre a expansão de zonas periféricas, assentadas, frequentemente, de maneira irregular ou em novos loteamentos que não são submetidos à adequada avaliação das entidades públicas formuladoras do seu ordenamento, resultando na ocupação de áreas impróprias e sujeitas a numerosas vulnerabilidades, além da indiscriminada supressão dos recursos naturais da paisagem (BRASIL, 1979 e 2012; SILVA et al., 2023).

As autoridades administrativas do setor público devem manifestar, portanto, com aumentada contundência, sua função como direcionadora e fiscalizadoras do planejamento e crescimento de áreas urbanas, garantindo a eficácia das boas práticas ecológicas e a revisão dos instrumentos regulatórios da expansão e contratação de obras públicas e serviços, com vistas ao atingimento da sustentabilidade ecossistêmica nestes ambientes. Barros & Polo (2024) apontam que "o Poder Público, através de políticas eficazes, regulamentações e incentivos, desempenha um papel essencial na implementação e sucesso desses projetos.", atuando de maneira a implementar a eficiência verde nos contratos e licitações, procedimento que, conforme Silva et al. (2023), também passa pelo eficiente parcelamento do solo e aprimoramento dos protocolos técnicos de avaliação de novos empreendimentos, em especial os loteamentos, que devem ser adequados à infraestrutura urbana circundante e embasados pelos integrados critérios de qualidade e sustentabilidade citadinos.

Este trabalho, desta forma, objetiva avaliar a participação da gestão pública, com enfoque municipal, sob as perspectivas metodológicas de Silva et al. (2023) e Barros & Polo (2024), no desenvolvimento e direcionamento das estratégias de ocupação e parcelamento do solo urbano no município de Ilhéus, Bahia, Brasil, marcado pela presença de extensa faixa litorânea e situado em zona de Mata Atlântica, ainda com focos

de preservação, mas em processo de grande degradação e ocupação, tornando-se imediata a necessidade de se efetivar uma correspondente articulação entre instrumentos técnicos, legais e administrativos promotores de sustentabilidade urbana, nesta área de grande interesse histórico e turístico nacional. Para que tal finalidade seja alcançada, será empregada uma abordagem teórico-prática, a fim de se estabelecer um simplificado modelo de governança urbana articulada, com ênfase na sustentabilidade ambiental de obras públicas e dos projetos de loteamentos urbanos.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município brasileiro de Ilhéus ou, em sua designação completa, São Jorge dos Ilhéus, desempenha papel importante no Estado da Bahia. Localizado na Região Sul do estado, na denominada Costa do Cacau, e na Região Imediata de Ilhéus-Itabuna, o município é classificado como Capital Regional C e, conforme descrito no Censo do IBGE de 2022, possui um vasto território, com área de cerca de 1588 km$^2$ e população estimada para 2024 em torno de 189.028 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de, aproximadamente, 119 habitantes/km$^2$. A cidade está situada entre as doze maiores economias do estado e, juntamente com o município de Itabuna, integra um importante polo de geração de bens e serviços local, num processo de integração de malhas urbanas, para o qual se prevê uma iminente conurbação, nas próximas décadas (IBGE, 2022).

As feições da paisagem natural, embora em processo de acelerada ação antrópica, ainda são evidentes no território circundante à cidade e no litoral, ocupados por áreas de mangue, restinga litorânea e Mata Atlântica abundante, além de diversos mananciais hídricos como lagoas e rios, destacando-se os Rios Cachoeira, Almada e Santana, e numerosas praias distribuídas de norte a sul. A zona urbana central também evidencia a presença de diversos morros, os quais se encontram densamente ocupados, notavelmente em áreas de instabilidade geológico-geotécnica. Esta ocupação também interfere significativamente no tempo de concentração das águas pluviais, nestas zonas altas, com uma redução da permeabilidade do terreno e elevados fluxos descendentes, sob chuva intensa, para as áreas de planície, ocasionando em alagamentos e enxurradas frequentes, ao longo do ano, visto que não há um sistema efetivo de manejo das águas pluviais.

O município apresenta um importante eixo de crescimento linear oeste, no sentido à Itabuna, em torno da Rodovia Jorge Amado - BR-415, zona para a qual é previsto o processo conurbatório, o qual deve ser intensificado nos próximos anos, em virtude das obras de duplicação deste trecho rodoviário, na margem oposta do Rio Cachoeira, com a BA-649, e construção de obras de artes especiais que conectarão as vias de tráfego em ambas as margens, com potencial para atração e instalação de inúmeros empreendimentos. Verifica-se, paralelamente, um novo eixo de potencial expansão na Zona Norte, em virtude das obras de implantação da Ferrovia Oeste-Leste (FIOL) e do Porto Sul, com expectativa de mudanças substanciais no cenário urbano local.

Contudo, o eixo de expansão urbana mais expressivo, atualmente, é no sentido Zona Sul, o qual foi intensificado com a inauguração da Ponte Estaiada Jorge Amado, em 2021, e duplicação parcial da rodovia BA-001, conectando o Centro aos bairros do eixo sul e impulsionando o fluxo viário para estas localidades. Em meio a estes processos, diversos empreendimentos imobiliários e comerciais foram lançados e erguidos nestes bairros, particularmente na faixa costeira, sem, contudo, haver um adequado direcionamento formal deste crescimento, por parte da administração pública municipal, ainda que muitos destes equipamentos estivessem situados próximos ou no interior de

áreas de preservação ambiental, como é o caso da APA do Cururupe. Soma-se, ao processo, os entraves ocasionados pela infraestrutura ainda precária nestes entornos, com um parcelamento do solo, especialmente em loteamentos, que não são adequadamente integrados aos diversos sistemas urbanos, gerando problemas relativos à contaminação do solo e dos cursos hídricos pelo lançamento de efluentes sanitários, supressão de mata nativa para abertura de estradas vicinais e prolongamentos dos loteamentos, ineficiências nos sistemas de transporte coletivo e atendimento insuficiente das demandas de energia e abastecimento, gerando gargalos e interrupções frequentes.

Tais situações são intensificadas nas áreas e bairros mais periféricos e não estão restritas apenas à Zona Sul, afetando aglomerações e áreas de preservação na parte Central e Norte da cidade, a exemplo do Parque Urbano da Mata da Esperança, a APA da Lagoa Encantada e o Parque Estadual da Ponta da Tulha, que se estende até os limites de preservação de uma importante área do Extremo Norte, notadamente, onde se encontra o Parque Estadual da Serra do Conduru, entre os municípios de Ilhéus, Uruçuca e Itacaré (BRASIL, 2025).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e analítico, com foco na avaliação dos instrumentos administrativos e normativos empregados pela gestão pública municipal de Ilhéus no processo de licenciamento de loteamentos urbanos e nas contratações públicas relacionadas à infraestrutura urbana. A investigação fundamentou-se em dois eixos principais: (i) análise documental dos pareceres técnicos e processos de aprovação de empreendimentos submetidos à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo (SEINFRA), embasando-se na pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2023) e (ii) exame crítico de editais de licitação disponíveis no Portal da Transparência do Município, conforme preconizações indicadas por Barros & Polo (2024).

Para a análise dos processos de licenciamento, foram selecionados projetos de loteamentos implantados ou em fase de aprovação no período recente. Os dados foram obtidos a partir de Portal da Transparência Municipal, na seção da SEINFRA e complementados por registros acessíveis ao público nos canais institucionais da Prefeitura de Ilhéus. Os pareceres técnicos analisados foram confrontados com os indicadores de qualidade urbana propostos por Silva et al. (2023), envolvendo critérios como conectividade viária, permeabilidade do solo, integração com equipamentos públicos e sustentabilidade ambiental.

No segundo eixo metodológico, procedeu-se à avaliação de editais de licitação publicados pela Prefeitura Municipal, relativos a obras e serviços de infraestrutura, com ênfase nos aspectos urbanísticos e ambientais. Os editais também foram consultados por meio do Portal da Transparência Municipal, sendo analisados quanto à presença (ou ausência) de cláusulas ambientais, critérios de sustentabilidade, adoção de soluções baseadas na natureza (SBNs), e exigências relacionadas à eficiência energética, reaproveitamento de recursos ou certificações ambientais. A análise seguiu as diretrizes metodológicas estabelecidas por Barros & Polo (2024), que tratam da aplicação de cláusulas verdes em contratos administrativos.

A fim de consolidar as propostas resultantes, elaborou-se uma matriz de integração dos critérios extraídos das duas análises principais, compondo um protocolo

técnico de avaliação de projetos de loteamento, com eixos estruturantes (ambiental, urbanístico, funcional e social) e um roteiro-base para inclusão de cláusulas de sustentabilidade em licitações públicas. A elaboração dessa matriz contou com revisão normativa local, em especial da Lei Municipal nº 3.746/2015 (Uso e Ocupação do Solo), articulada com referenciais técnicos e acadêmicos que abordam o urbanismo sustentável e a governança ambiental.

Por fim, adotou-se uma abordagem crítica propositiva, buscando não apenas diagnosticar lacunas e fragilidades nos instrumentos analisados, mas também formular estratégias de reestruturação institucional e normativo-operacional, que contribuam para uma governança urbana mais integrada, sustentável e estratégica, adequada à realidade do município de Ilhéus.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO DE LOTEAMENTOS EM ILHÉUS

Os pareceres técnicos emitidos pela Prefeitura Municipal de Ilhéus, relativos aos documentos submetidos à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo (SEINFRA), para aprovação dos projetos de loteamentos, apresentam lacunas importantes, no que tange aos indicadores de qualidade urbana enfatizados por Silva et al. (2023), sem uma análise integrada da inserção dos novos empreendimentos em meio à cidade circundante, de tal forma que requisitos como conectividade viária com a malha existente, adequações na rede de transporte público, análise de impactos sobre a drenagem urbana e adequações ambientais mais abrangentes não são salientados, muito menos determinados como efetivos para a viabilidade destas obras.

Conforme verificado em Ilhéus (2025), a aprovação para implantação dos empreendimentos listados foi frequentemente baseada apenas no atendimento a critérios de locação de obra (georreferenciamento) ou a diminutos itens legais especificados na Lei Municipal n° 3746, de Uso e Ocupação do Solo (ILHÉUS, 2015), a exemplo do percentual de áreas vegetadas, com foco predominantemente específico na regularização formal dos processos, com ausência da padronização de protocolos para avaliação de requisitos de qualidade ambiental e funcionalidade urbana dos loteamentos.

A situação adquire ainda mais incertezas em virtude da burocratização dos processos, os quais, além de não corresponderem às expectativas de adequação urbana, que não são efetivamente gerenciadas pela administração pública, também não apresentam fluxos tão transparentes quanto ao trânsito de informações entre os setores técnico, jurídico e ambiental.

Além disso, ainda que algumas diretrizes basilares sejam especificadas na Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo, a estrutura normalmente aprovada para o modelo de ocupação da maioria dos empreendimentos ainda é muito padronizada, no formato convencional de loteamento, com baixa densidade, infraestrutura mínima e segregação socioespacial, sem estímulo ou premiação ao emprego de abordagens inovadoras e integrativas, acentuando ainda mais o distanciamento e isolamento entre as diferentes comunidades urbanas.

## 4.2. AVALIAÇÃO DOS EDITAIS DE LICITAÇÃO E CONTRATAÇÃO PÚBLICA

Baseando-se na análise de dez editais de obras e compras públicas disponibilizados no Portal da Transparência Municipal (ILHÉUS, 2025), verificou-se que tais dispositivos carecem de cláusulas pertinentes a critérios de sustentabilidade e compensações ambientais, não havendo ordenamento direcionador à prática de serviços ecossistêmicos, inclusive em obras de urbanização e saneamento. Os requisitos adotados pelos certames, em sua maioria, estão centrados em aspectos econômicos ou puramente de ordem técnica, desconsiderando-se exigências como o emprego de materiais sustentáveis, políticas de governança socioambiental ou aplicação de soluções baseadas na natureza (SBN's), contrariando as preconizações indicadas por Barros & Polo (2024) para a especificação de cláusulas verdes em contratos públicos, fator que, segundo estes autores, impede o poder público de atuar como promotor de maior sustentabilidade nas cadeias produtivas. Tais cláusulas beneficiariam, em grande medida, a aplicação de práticas simples, porém eficazes, como aproveitamento de águas pluviais, utilização de energias renováveis, reuso de materiais e preservação de vegetação nativa (BARROS & POLO, 2024).

## 4.3. PROPOSTAS DE INTEGRAÇÃO PARA LICENCIAMENTO E CONTRATAÇÕES PÚBLICAS

A superação dos entraves diagnosticados depreca uma mudança de paradigma na atuação da gestão municipal, passando-se de uma postura reativa e fragmentada para uma abordagem proativa, estratégica e integrada. A compatibilização das informações e critérios elencados por Silva et al (2023) e Barros & Polo (2024) permite a determinação de estratégias para a efetiva participação do setor público municipal, no ordenamento do espaço urbano ilheense, exercendo, inclusive, interferência nos processos de licenciamento de loteamentos, para emprego dos adequados indicadores de desenvolvimento ecossistêmico, aplicados ao parcelamento do solo e ocupação do espaço citadino. Entre estas estratégias, enumera-se algumas possibilidades, indicadas a seguir:

- Criação de um protocolo técnico para avaliação de projetos de loteamento, com base em indicadores de qualidade urbana, como acessibilidade, conectividade, permeabilidade do solo, áreas verdes funcionais com SBN's, entre outros;
- Institucionalização da especificação de cláusulas verdes nos editais e contratos da Prefeitura Municipal, prevendo critérios de sustentabilidade ambiental ecossistêmica;
- Formações continuadas para servidores públicos, nos processos de compras, licitações e outros contratos, com foco na sustentabilidade e na avaliação ambiental integrada do espaço urbano;
- Melhor integração entre os setores de Meio Ambiente e Infraestrutura, no planejamento urbano, a fim de se evitar lacunas ou conflitos, na análise dos empreendimentos.

O protocolo técnico para avaliação dos loteamentos sugerido é fundamental para a padronização dos indicadores ecossistêmicos, cuja aplicação pretende-se direcionar. No caso específico do município de Ilhéus, em especial nas zonas de expansão urbana, a partir das formulações indicadas por Silva et al. (2023), propõem-se os correlatos eixos de avaliação dos loteamentos e novos empreendimentos:

- Eixo Ambiental: percentual de áreas permeáveis; preservação de vegetação nativa; manejo de águas pluviais com técnicas de drenagem sustentável;
- Eixo Urbanístico: hierarquização viária, integração com redes de transporte público e acessibilidade universal;
- Eixo Funcional: diversidade de usos e distância máxima até equipamentos públicos essenciais (creches, posto de saúdes, mercados, áreas de lazer);
- Eixo Social: desenvolvimento de práticas de Habitação de Interesse Social e integração dos empreendimentos com bairros existentes, com potencial valorização das áreas circunvizinhas.

Em se tratando da adoção das chamadas cláusulas verdes em licitações e contratos públicos, as indicações evidenciadas por Barros & Polo (2024), possibilitam a indicação de alguns destes requisitos de ordenamento e qualidade urbanísticos, que podem ser elencados tanto nos Termos de Referência quanto nos critérios de julgamento das propostas. Entre eles, sugere-se as seguintes cláusulas:

- Prioridade para técnicas de pavimentação permeável e arborização urbana;
- Obrigatoriedade de projeto de drenagem sustentável (com bacias de detenção, trincheiras de infiltração, soluções baseadas na natureza, etc.);
- Requisitos de eficiência energética nos edifícios públicos (telhados verdes, iluminação e ventilação naturais, energias alternativas, entre outros);
- Pontuações diferenciadas, na fase de Habilitação, para empresas com certificações ambientais (a exemplo da ISO 14001 e do Selo Verde).

Estes procedimentos possibilitarão maior proatividade e capacidade estratégica, por parte da Administração Pública ilheense, na estruturação territorial, rompendo-se com a tradicional lógica passiva de aprovação de projetos e execução de obras desconectadas de um planejamento mais complexo e abrangente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou como as abordagens de eficiência verde e avaliação criteriosa dos requisitos de qualidade em loteamentos podem ser articuladas à gestão urbana de Ilhéus, à luz dos critérios preconizados por Silva et al. (2023) e Barros & Polo (2024). Os resultados apontam para a urgência de se reestruturar os mecanismos de controle, licenciamento e contratação pública locais, de modo a integrar critérios ecossistêmicos urbanísticos e sociais, com vistas à sustentabilidade.

A combinação entre instrumentos jurídicos especiais, como contratos administrativos com exigências ambientais, e avaliações técnicas bem estruturadas de projetos de urbanização, pode ampliar a capacidade do poder público de induzir transformações positivas no espaço urbano, a fim de se atingir elevados patamares de bem-estar e desenvolvimento urbano sustentável. Tais mudanças são especialmente relevantes para municípios como Ilhéus, que enfrentam pressões por expansão territorial, ao passo em que carecem de infraestrutura urbana bem consolidada.

Portanto, enfatiza-se que a aplicação simultânea de protocolos técnicos de avaliação urbanística e cláusulas de sustentabilidade, nos processos licitatórios, conduzirá a um virtuoso ciclo de qualificação ecossistêmica e funcional dos espaços

urbanos, marcado pela qualidade e bem-estar de suas populações. Almeja-se, desta maneira, que as simples e basilares diretrizes propostas contribuam para uma governança mais eficaz, transparente e sustentável, fortalecendo o papel estratégico e proativo da Administração Pública na promoção da qualidade de vida e do ordenamento territorial.

## REFERÊNCIAS

[1] BARROS, M. A. Loschiavo Leme de; POLO, J. J. Eficiência verde na Administração Pública: a promoção de serviços ecossistêmicos através de contratos públicos e licitações. *JURIS - Revista da Faculdade de Direito*, v. 34, n° 2, p. 158–170, 2024. DOI: 10.14295/juris.v34i2.17447.

[2] BRASIL, República Federativa do. Parcelamento do Solo Urbano. Lei n° 6766, de 19 de dezembro de 1979. Brasília, DF – Brasil.

[3] BRASIL, República Federativa do. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Lei n° 12608, de 10 de abril de 2012. Brasília, DF – Brasil.

[4] BRASIL, República Federativa do. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF – Brasil. Disponível em: https://sistemas.mma.gov.br/cnuc. Acesso em: 22 de julho de 2025.

[5] ILHÉUS, Prefeitura Municipal de. Uso e Ocupação do Solo no Município de Ilhéus. Lei Municipal n° 3746, de 09 de outubro de 2015. Ilhéus, Bahia – Brasil.

[6] ILHÉUS, Prefeitura Municipal de. Portal da Transparência – Dados da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo (SEINFRA): Listagem de Execução e Contratação de Obras em Ilhéus. Disponível em: https://www.ilheus.ba.gov.br/obras. Acesso em: 17 de julho de 2025.

[7] ILHÉUS, Prefeitura Municipal de. Portal da Transparência – Dados da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo (SEINFRA): Listagem de Licitações e Editais de Ilhéus. Disponível em: https://transparencia.ilheus.ba.gov.br/licitacoes. Acesso em: 16 de julho de 2025.

[8] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Portal Cidades – Panorama – Município de Ilhéus. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ilheus/panorama. Acesso em: 17 de julho de 2025.

[9] SILVA, J. L. R. da; CABRERA, L.; HIROTA, E. H. O papel da avaliação de projetos de loteamento na produção de espaços urbanos de qualidade. In: Anais do Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana, 4., 2023. Porto Alegre: ANTAC, 2023. DOI: 10.46421/singeurb.v4i00.3407.

# Capítulo 3

## *Vulnerabilidade climática, enchentes e meio ambiente em Itabuna-BA: um apelo à educação, planejamento urbano e resiliência da cidade*

*Flávia de Araujo Azevedo*[1]

Resumo: A cidade de Itabuna-BA tem enfrentado, nos últimos anos, recorrentes eventos de enchentes que evidenciam uma vulnerabilidade climática alarmante. Este artigo tem como objetivo discutir a relação entre vulnerabilidade climática, enchentes e o meio ambiente urbano de Itabuna, com ênfase na necessidade de educação ambiental, planejamento urbano inteligente, políticas públicas como o IPTU Verde e a gestão da permeabilidade do solo. A partir de uma abordagem metodológica indutiva e exploratória, com base em relatórios técnicos e experiências locais como o projeto R.U.A. Gogó da Ema, discute-se caminhos para tornar Itabuna uma cidade mais resiliente e preparada para os efeitos das mudanças climáticas.

Palavras-chave: vulnerabilidade climática, políticas públicas, planejamento.

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Santa Cruz faazevedo.ppgeca@uesc.br

## 1. INTRODUÇÃO

As cidades, como espaços multifuncionais e dinâmicos, concentram atividades econômicas, sociais, culturais e ambientais que moldam profundamente a vida das populações. No entanto, os desafios urbanos contemporâneos, como a desigualdade socioespacial, a degradação ambiental, os problemas de mobilidade e o déficit de infraestrutura, exigem novas abordagens de planejamento e gestão (LAZZARETTI et al., 2019). Nesse contexto, emerge o conceito de cidades inteligentes, que propõe o uso estratégico das tecnologias da informação e comunicação (TICs) para promover um desenvolvimento urbano mais eficiente, sustentável e inclusivo. Segundo Lazzaretti et al. (2019), cidades inteligentes não se limitam à automação ou digitalização dos serviços, mas envolvem uma governança participativa, a integração entre setores e a construção de soluções centradas nas necessidades reais da população. Dessa forma, a inteligência urbana está associada à capacidade de articular recursos tecnológicos com políticas públicas inovadoras, promovendo qualidade de vida e resiliência nos territórios.

Essa perspectiva encontra respaldo nas premissas da Carta da Terra (2000), que propõe um conjunto de princípios éticos para a construção de uma sociedade sustentável, justa e pacífica. Entre eles, destacam-se o respeito e o cuidado pela comunidade da vida, a integridade ecológica, a justiça social e econômica, além da democracia, não violência e paz. Tais valores ampliam a compreensão do papel das cidades, não apenas como espaços técnicos ou econômicos, mas como territórios em que a ética ambiental e social deve orientar o desenvolvimento urbano. O documento ressalta que o cuidado com o meio ambiente deve caminhar junto à promoção da justiça social, reafirmando a importância de políticas públicas que enfrentem a vulnerabilidade climática e promovam a inclusão social.

Na esteira do pensamento do geógrafo Milton Santos, a compreensão do espaço urbano transcende a noção física e geográfica para incorporar as relações de poder, técnicas e usos sociais que definem o território. Nesse contexto, pode-se definir como uma instância de totalidade e mediação, na qual o meio técnico-científico-informacional reorganiza as dinâmicas urbanas de forma desigual, gerando fragmentações e exclusões. Dessa forma, o espaço não é neutro, mas reflexo das contradições sociais. Ao relacionarmos essa visão com a proposta de sustentabilidade de Leonardo Boff (2012), evidencia-se a necessidade de integrar o urbano ao ético, ao ecológico e ao social, sendo a sustentabilidade entendida como um projeto civilizatório que respeite os limites da Terra e promova a justiça entre todos os seres.

Nesse sentido, a construção de cidades sustentáveis demanda mais do que planejamento técnico e inovação tecnológica: exige uma nova ética do cuidado com o espaço, com o outro e com o planeta, conforme preconiza a Carta da Terra. Essa abordagem integradora permite repensar o urbano como um espaço de convivência solidária, e não de competição predatória, ampliando o debate sobre políticas públicas inclusivas e ambientalmente responsáveis. Ademais, diante dos crescentes impactos da vulnerabilidade climática — que atingem principalmente as populações mais suscetíveis das cidades —, a aplicação dos princípios da Carta da Terra torna-se ainda mais urgente, orientando a formulação de estratégias que aliam tecnologia, justiça social e proteção ambiental para garantir resiliência e qualidade de vida.

Para Almeida (2011), as cidades configuram como um espaço privilegiado para o surgimento de variados riscos, o que impõe aos cidadãos da polis maior precariedade,

principalmente, aos que residem em regiões localizadas em países em desenvolvimento. O risco é um aspecto onipresente tal qual a vulnerabilidade.

Segundo Westen et al. (2006), uma das definições mais adequadas para o conceito de risco é a proposta por Varnes (1984), que o caracteriza como o número estimado de vidas perdidas, de pessoas feridas e de perturbações nas atividades econômicas resultantes da ocorrência de um fenômeno específico em determinada área e período. Para Westen et al. (2006), o risco pode ser representado esquematicamente por meio da seguinte fórmula:

$$Risco = \sum(\mathrm{H}\sum(\mathrm{VA})) \ (1)$$

Onde:

$H$ = é representado pelo perigo expressado em função da probabilidade da ocorrência dentro de um período de frequência;

$V$ = representa a vulnerabilidade física dos elementos que estão expostos ao risco, sendo atribuído um valor (0 a 1) para cada elemento;

$A$ = significa os danos causados aos elementos que estão em risco.

O processo de avaliação de risco envolve a identificação da natureza, localização, intensidade e probabilidade de ocorrência de uma ameaça; a análise da existência e do grau de vulnerabilidades e da exposição a essas ameaças; bem como a identificação das capacidades e recursos disponíveis para enfrentá-las ou controlá-las, além da definição dos níveis aceitáveis de risco. Cabe destacar que o risco não pode ser plenamente compreendido sem a devida consideração do contexto histórico que o originou, das relações estabelecidas com o espaço geográfico, dos modos de uso e ocupação do solo e das dinâmicas sociais que o influenciam (HORAS; GOMES, 2009).

Nesse cenário, as inundações têm provocado significativos desastres à população brasileira, sobretudo em decorrência da ocupação desordenada das áreas correspondentes ao leito maior dos rios e da crescente impermeabilização do solo nas bacias hidrográficas urbanas. Assim, pode-se afirmar que a ausência de uma política eficaz de monitoramento e controle das inundações tem intensificado os prejuízos e as perdas nas cidades, resultado da falta de planejamento adequado do uso do solo, do desconhecimento dos riscos associados às áreas suscetíveis a inundações e da insuficiente atenção dedicada à busca por soluções para essa problemática (HORAS; GOMES, 2009).

De acordo com Tucci (2005), esse fenômeno natural ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais extravasam do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre outros. Em virtude de eventos climáticos, quando a precipitação é intensa e o solo não suporta o excedente de água, o acréscimo de volume ultrapassa a canalização natural, ocupa a várzea e locais próximos, inundando a topografia. Contudo, fatores associados a urbanização como a ampliação da impermeabilização do solo dificulta o escoamento que antes se dava pelo ravinamento natural.

Por esse parâmetro, a utilização dos mapas de inundação possibilita a definição do zoneamento das áreas sujeitas a riscos de inundação. Tais mapas devem conter informações sobre o grau de risco associado a cada área, bem como os critérios de ocupação, considerando tanto o uso do solo quanto os aspectos construtivos (TUCCI; BERTONI, 2003).

A identificação das áreas com maior impacto causado pelas condições climáticas na cidade de Itabuna-BA foi realizada no trabalho proposto por Silmara e Ronaldo (2009), a qual a região foi segmentada considerando os graus de risco, de baixo ao muito elevado. Desse zoneamento, percebeu-se que as porções de risco com maiores problemas relacionados às inundações correspondem aos assentamentos subnormais, como Bananeira 1, Bananeira 2, Rua Beira Rio e Rua Jaçanã, apontado pela Tabela 1.

Tal situação ocorre, principalmente, devido à precariedade habitacional e ocupação desordenada, caracterizada, em sua maioria, por moradias construídas em terrenos desprovidos de infraestrutura adequada e localizados nas margens do rio Cachoeira, inserindo-se, portanto, em um contexto de instabilidade ambiental. Nessa região, estima-se a existência de mais de 390 habitações e aproximadamente 1.250 pessoas em situação de risco. Em virtude desses fatores, grande parte dos domicílios é atingida pelas águas do rio Cachoeira durante os períodos de cheia, resultando em inúmeras perdas materiais e no desabrigo de diversas famílias, que passam a depender da intervenção do poder público (HORAS; GOMES, 2009)

**Tabela 1 –** Setorização das áreas de risco e suas características

| Área de risco | Área (m²) | Risco alto e muito alto (% da área) | Número de habitantes presentes | Número de habitações ameaçadas | Estimativa de pessoas atingidas |
|---|---|---|---|---|---|
| Área relocada | 7618 | 85,9 % | 250 | 215 | 668 |
| Área interna 1 | 6966 | 74,8 % | 36 | 9 | 28 |
| Mangabinha | 1827 | 65,1 % | 10 | 4 | 16 |
| Bananeira 1 | 18048 | 59,8 % | 142 | 103 | 324 |
| Bananeira 2 | 12356 | 58,7 % | 180 | 151 | 475 |
| Rua Beira Rio | 37822 | 50,7 % | 200 | 120 | 378 |
| Rua Jaçanã | 6178 | 44,8 % | 60 | 25 | 78 |
| Área interna 2 | 24001 | 35,7 % | 13 | 6 | 24 |
| Área interna 3 | 25110 | 26,22 % | 17 | 8 | 32 |
| Área margem | 15150 | 13,85 % | 92 | 60 | 240 |

Fonte: HORAS; GOMES, 2009.

As mudanças climáticas têm provocado impactos cada vez mais evidentes nas cidades brasileiras, especialmente em regiões urbanizadas com baixa infraestrutura de drenagem e ocupação desordenada. Itabuna, localizada no sul da Bahia, é um exemplo dessa realidade. Segundo relatório da Defesa Civil, a cidade foi duramente afetada pelas enchentes de dezembro de 2021, que atingiram cerca de 7.855 residências, com chuvas que ultrapassaram os 240 mm em um curto período, provocando o transbordamento do Rio Cachoeira.

Nesse sentido, determinadas medidas podem ser implementadas visando a mitigação dos riscos e danos. Uma das formas pode ser a adoção de incentivos fiscais para preservação ambiental que funcione como estímulo ao desenvolvimento sustentável. Para os autores Bezerra e Barbosa (2023) que analisaram o caso de Caruaru-PE e o Imposto Predial e Territorial Urbano sobre a funcionalidade da extrafiscalidade e sua indução na proteção ambiental, constaram o baixo alcance da política, devido entre outras razões, a baixa difusibilidade da ação. Faz-se imperativo, o uso das ferramentas aderidas como

bonificações e descontos nos impostos em residências com áreas permeáveis acima do estipulado no Plano Diretor, mas associado a políticas públicas educativas a população, aliado a proliferação das informações para grande impacto e alcance.

A intervenção do poder público junto a sociedade civil é essencial para efetivação de mudanças consolidados no âmbito da convivência pacífica com a natureza. Nota-se em Itabuna-BA diversos obstáculos, entre eles: um número elevado de imóveis em estado irregular, a ausência de fiscalizações, o Plano Diretor do ano de 1984 possui lacunas relacionadas a viabilidade das transformações e ao mesmo tempo não mostra como executar obras como a revitalização do Rio Cachoeira, ou mesmo o trato com bairros periféricos em condição de vulnerabilidade social. O texto descreve a importância da conservação do lençol freático, mas não explicita como será realizado tais medidas. Assim, como destaca a necessidade do manejo de águas pluviais, saneamento básico, o descarte dos resíduos sólidos, contudo, não ilustra as práticas para a consolidação dessas mudanças.

Nesse contexto, o presente artigo visa analisar os fatores que agravam a vulnerabilidade climática de Itabuna, articulando conceitos de infraestrutura verde, educação ambiental, e instrumentos de gestão como o IPTU Verde, à luz de experiências locais e nacionais.

Este artigo tem como objetivo geral analisar os fatores que contribuem para a vulnerabilidade climática em Itabuna-BA, com foco nas enchentes urbanas. Como objetivos específicos, pretende-se:

- Discutir as principais causas e impactos das enchentes ocorridas em Itabuna;
- Apresentar soluções baseadas na natureza, como infraestrutura verde e controle da permeabilidade do solo;
- Destacar o papel da educação ambiental e da participação comunitária;
- Analisar o potencial de políticas públicas como o IPTU Verde na promoção da sustentabilidade urbana.

## 2. CARACTERIZAÇÃO

O município de Itabuna-BA está localizado no sul da Bahia ilustrado pela Figura 1 e inserido na bacia hidrográfica do rio Cachoeira, entre as coordenadas 14º 47' 08" latitude sul e 39º 16' 49" longitude oeste. Localiza-se na Mesorregião do Sul do estado da Bahia e Microrregião Ilhéus-Itabuna. Possui área total de 401,028 km$^2$, área urbanizada de 27,16 km$^2$ e população estimada de 196.676 habitantes para o ano de 2024, segundo o IBGE (2022). Segundo SOUZA; ASSIS e FONTES (2023), cerca de 9638 habitantes estão expostos à risco inundações, enxurradas e deslizamentos monitorados pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – Cemaden.

**Figura 1 –** Localização do município de Itabuna-BA

Fonte: Google Earth (2025).

Ainda sobre o município, pode-se citar: apresenta 83,55% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 48,29% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 19,2% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 9 de 417, 315 de 417 e 79 de 417, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 905 de 5570, 4136 de 5570 e 1921 de 5570, respectivamente (IBGE, 2025).

Com relação as condições climáticas da região enquadram-se no clima tropical, registrando um volume considerável de precipitação ao longo do ano, incluindo o mês mais seco. A classificação de Koppen-Geiger identifica o padrão meteorológico como da Af, estando as temperaturas médias registradas com cerca de 23,40 C e pluviosidade média anual de 1156 mm. A Figura 2 demostra aspectos físicos associados ao espaço urbano em questão.

**Figura 2 –** Localização do município de Itabuna-BA

| | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura média (°C) | 24.9 | 25.1 | 25.1 | 24.3 | 23.1 | 21.9 | 21.1 | 21.2 | 22.1 | 23.3 | 24 | 24.7 |
| Temperatura mínima (°C) | 22.1 | 22.2 | 22.3 | 21.8 | 20.6 | 19.5 | 18.5 | 18.4 | 19.2 | 20.5 | 21.5 | 22 |
| Temperatura máxima (°C) | 28.5 | 28.8 | 28.8 | 27.8 | 26.4 | 25.1 | 24.4 | 24.7 | 25.8 | 27 | 27.6 | 28.3 |
| Chuva (mm) | 111 | 97 | 122 | 110 | 78 | 71 | 77 | 63 | 64 | 89 | 140 | 134 |
| Umidade(%) | 84% | 83% | 84% | 86% | 85% | 86% | 86% | 83% | 81% | 81% | 83% | 83% |
| Dias chuvosos (d) | 18 | 17 | 18 | 18 | 14 | 14 | 15 | 14 | 13 | 14 | 16 | 16 |
| Horas de sol (h) | 7.1 | 7.1 | 6.9 | 6.1 | 5.5 | 5.4 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 5.8 | 6.1 | 6.8 |

Fonte: Climate Data (2025).

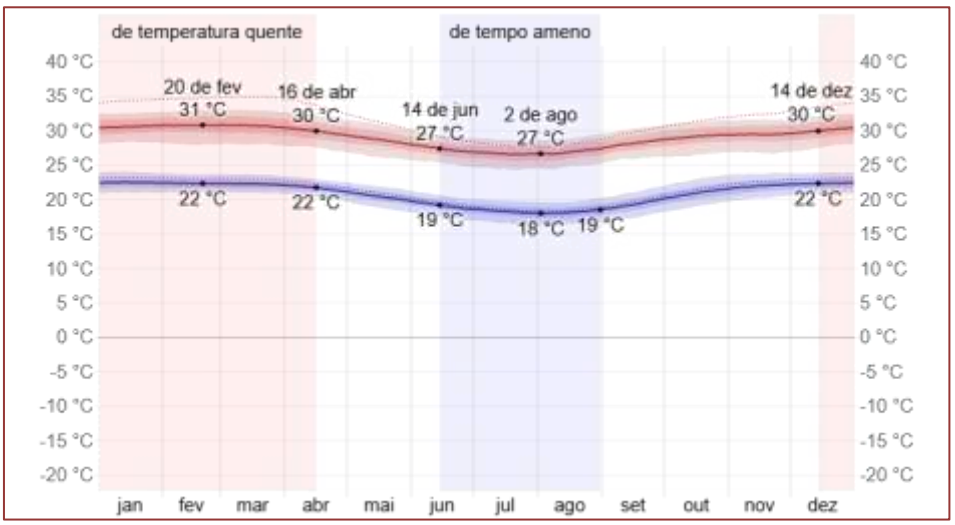
Nota-se que do período de 1991 a 2021, foram considerados os seguintes parâmetros meteorológicos: temperatura mínima (°C), temperatura máxima (°C), precipitação (mm), umidade relativa do ar (%) e número de dias chuvosos por mês. Para o intervalo de 1999 a 2019, foram analisadas as horas de insolação diária média.

A variação entre os meses de menor e maior índice pluviométrico é de 77 mm, conforme observado nos dados. As temperaturas médias apresentam uma oscilação anual de aproximadamente 3,9 °C.

Verifica-se que o mês de junho apresenta a maior umidade relativa do ar (86,10%), enquanto o mês de setembro registra o valor mais baixo (81,16%). Quanto à frequência de dias com precipitação, março é o mês mais chuvoso, com média de 24,57 dias de chuva, ao passo que setembro apresenta o menor número de dias chuvosos, com 17,27 dias.

De acordo com o site Wheather spark, ilustrado na Figura 3, a estação quente permanece por 4,0 meses, de 14 de dezembro a 16 de abril, com temperatura máxima média diária acima de 30 °C. O mês mais quente do ano em Itabuna é fevereiro, enquanto A estação fresca permanece por 2,5 meses, de 14 de junho a 31 de agosto, com temperatura máxima diária em média abaixo de 27 °C, sendo o mês mais frio do ano em Itabuna é julho

**Figura 3 –** Temperaturas máximas e mínimas médias em Itabuna




Fonte:Wheather spark (2025).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa tem caráter qualitativo, exploratório e indutivo. Foram utilizados como fontes:

- Relatórios da Defesa Civil de Itabuna referentes às enchentes de 2021;
- Estudos acadêmicos sobre planejamento urbano, infraestrutura verde e políticas ambientais;
- Experiências locais como o Projeto R.U.A. Gogó da Ema;
- Referencial teórico sobre mudanças climáticas e urbanização.

O método consistiu na análise documental e na sistematização de dados para formulação de propostas de intervenção sustentável.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As chuvas intensas registradas em dezembro de 2021 demonstraram a fragilidade da infraestrutura urbana de Itabuna, especialmente nas áreas ribeirinhas, como os bairros Mangabinha e Gogó da Ema, onde o acúmulo de água atingiu alturas de até 40 cm em meia hora segundo dados da Defesa Civil (2022). O transbordamento do rio Cachoeira causou prejuízos humanos e materiais de grande escala.

- Essa situação decorre de fatores como:
- Impermeabilização do solo por asfaltamento excessivo e falta de áreas verdes;
- Ocupação irregular de áreas de risco;
- Ausência de infraestrutura de drenagem pluvial eficiente;
- Falta de educação ambiental e participação cidadã na gestão do território.

A experiência do Projeto R.U.A. no Gogó da Ema destacou o potencial da infraestrutura verde, como o jardim filtrante construído, que melhora a infiltração da água no solo e reduz o escoamento superficial. Além disso, a mobilização comunitária com foco na juventude e nas mulheres, por meio de oficinas e ações socioambientais, mostrou-se eficaz na formação de lideranças ambientais (PROJETO R.U.A., 2024).

No campo das políticas públicas, o IPTU Verde surge como mecanismo de incentivo à sustentabilidade. A experiência de Caruaru, ainda que limitada, evidencia o potencial da extrafiscalidade para induzir comportamentos sustentáveis e responsáveis (BEZERRA; BARBOSA, 2023). Em Itabuna, tal medida poderia valorizar boas práticas ambientais, como a manutenção de áreas permeáveis, construções sustentáveis, e o uso racional dos recursos naturais

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vulnerabilidade climática de Itabuna é multifatorial, refletindo uma histórica ausência de planejamento urbano adequado, aliado a aspectos sociais, econômicos e culturais. As enchentes de 2021 devem ser compreendidas não como eventos isolados, mas como expressão de um modelo de desenvolvimento urbano insustentável.

- Para transformar esse cenário, são recomendadas ações integradas e intersetoriais, que envolvam:
- Requalificação urbana com infraestrutura verde;
- Políticas de educação ambiental continuada;
- Participação comunitária efetiva;
- Incentivos fiscais como o IPTU Verde.

Essas medidas devem fazer parte de um planejamento territorial sistêmico e resiliente, visando uma cidade mais justa, preparada e ambientalmente equilibrada.

## NOTA

Durante elaboração do artigo, utilizou-se inteligência artificial, para melhoramento da coesão e coerência do texto, correção da gramática, pontuação,

concordância verbal, adição das referências bibliográficas e no auxílio para busca de materiais (textos, artigos etc.) pertinentes ao tema.

## REFERÊNCIAS

[1] ALMEIDA, L. Q. de. Por que as cidades são vulneráveis? Disponível em: https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/25/27. Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral-CE, v. 13, n. 1, p. 70-82, 2011.

[2] BEZERRA, D. C.; BARBOSA, S. D. Análise da eficácia da Lei do IPTU-Verde no município de Caruaru-PE. *Direito e Desenvolvimento*, v.14, n.1, p.144-164, 2023.

[3] BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é – o que não é*. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

[4] BORGES DA HORA, S.; GOMES, R. L. Mapeamento e avaliação do risco a inundação do rio Cachoeira em trecho da área urbana do município de Itabuna/BA. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v.21, n.2, p.57-75, 2009.

[5] CARTA DA TERRA. Carta da Terra: princípios éticos para um mundo sustentável e pacífico. Versão em português. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2000. Disponível em: https://earthcharter.org/wp-content/uploads/2021/02/Carta-da-Terra-em-portugues.pdf. Acesso em: 15 jul. 2025.

[6] CLIMATE-DATA.ORG. Clima: Itabuna – Bahia, Brasil. Disponível em: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/itabuna-4466/. Acesso em: 20 jul. 2025.

[7] FARIAS, E. da S.; GOMES, R. L.; SILVA, J. B. L. da. Conhecimento do perigo ocasionado pelas enchentes urbanas: o caso do Município de Itabuna, Bahia. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 17, n. 3, p. 2111-2131, 2024. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe.

[8] FARIAS, E. S. GOMES, R. L. (2023). Comportamento histórico de chuvas e vazões na bacia hidrográfica do rio Cachoeira e suas implicações na ocorrência de eventos de inundações na cidade de Itabuna-BA. Revista Brasileira de Geografia Física v.16, n.02. 847-872.

[9] GOOGLE EARTH. Itabuna, BA. Imagem de satélite. Disponível em: https://earth.google.com/web/search/Itabuna,+BA/@-14.82532679,-39.40749913,173.51360822a,73884.22955965d,35y,360h,0t,0r/data=CiwiJgokCU2PrPcThi3AEdRhR3rFsi3AGcs5MIglmUPAITRsTm4XskPAQgIIATodCgEwQgIIAEoICJrPp5MCEAA. Acesso em: 20 jul. 2025.

[10] HORA, S. B. da; GOMES, R. L. Mapeamento e avaliação do risco a inundação do Rio Cachoeira em trecho da área urbana do município de Itabuna/BA. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2009. Artigo recebido em 31 mar. 2009 e aceito para publicação em 14 jul. 2009.

[11] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Itabuna – BA: panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/itabuna/panorama. Acesso em: 15 jul. 2025.

[12] ITABUNA. Defesa Civil. Itabuna: atividades realizadas pós-enchente - período de dezembro de 2021 a junho de 2022. Itabuna: Prefeitura Municipal, 2022.

[13] ITABUNA. Lei nº 2.111, de 19 de dezembro de 2008. Aprova o Plano Diretor do Município de Itabuna, revoga a Lei Municipal nº 1.324, de 20 de dezembro de 1984, e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Itabuna, Itabuna, 2008.

[14] LAZZARETTI, K; SEHNEM, S.; BENCKE, F. F.; MACHADO, H. P. V. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. *Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 11, e20190118, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20190118.

[15] PROJETO R.U.A. Gogó da Ema: Reabilitação Urbana e Ambiental. Itabuna: Terra Redonda, 2024.

[16] SANTOS, M. A revolução tecnológica e o território: realidades e perspectivas. *Terra Livre*, São Paulo, n. 9, p. 7–12, 2015. DOI: https://doi.org/10.62516/terra_livre.1991.101.

[17] SOUZA, N. C. R. de; ASSIS, J. M. O. de; FONTES, A. S. Eventos extremos de chuva no município de Itabuna (BA) em 2021, 2022 e 2023: uma abordagem dos sistemas meteorológicos intervenientes. In: XXV

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 25., ISSN 2318-0358, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2023.

[18] WEATHER SPARK. Clima característico em Itabuna, Bahia, Brasil durante o ano. Disponível em: https://pt.weatherspark.com/y/30972/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Itabuna-Bahia-Brasil-durante-o-ano#google_vignette. Acesso em: 21 de julho de 2025.

[19] WELTER, C. V. N. et al. Planejamento urbano e infraestrutura verde para o enfrentamento às enchentes: o caso de Porto Alegre. *Revista Brasileira de Gestão e Inovação*, v.11, p.11-18, 2024.

[20] WESTEN, C.J.; VAN ASCH, T.W.J.; SOETERS, R. Landslide hazard and risk zonation: why is it still so difficult?, Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 2006, p. 167 – 184

[21] TUCCI, C. E. M. Gerenciamento das inundações urbanas. Global Water Partnership. Edição em arquivo digital. Brasília, 2005. Disponível em: https://engcivil20142.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/9-gerenciamento-integrado-das-inundac3a7c3b5es-urbanas-no-brasil.pdf

[22] TUCCI, E. M; BERTONI J.C. (Org.) Inundações Urbanas na América do Sul: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre 2003.

# Capítulo 4

## *Avaliação da inserção urbana dos empreendimentos do Programa Minha Casa, Minha Vida no município de Itabuna, Bahia*

*Gabriel Nunes dos Santos*[1]

Resumo: No Brasil, o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) surgiu com a finalidade de promover o acesso à moradia digna para populações pobres. Todavia, o programa tornou-se questionável ao produzir moradias desintegradas com a malha urbana e com disponibilidade reduzida de equipamentos comunitários próximos aos empreendimentos. Este artigo tem por objetivo analisar o desempenho do PMCMV no município de Itabuna, Bahia. Para isso foi desenvolvida uma metodologia baseada em indicadores para avaliar a inserção urbana desses espaços. Verificou-se que boa parte dos empreendimentos do PMCMV em Itabuna estão localizados em áreas distantes do centro, com baixa oferta de infraestrutura urbana e acesso limitado ao transporte público. Assim, conclui-se que, embora o programa tenha ampliado o acesso à moradia no município, sua implementação carece de integração com políticas urbanas mais amplas e inclusivas.

Palavras-chave: Acessibilidade, Urbanidade, Segregação Espacial, Habitação Social.

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal do Sul da Bahia capoeristafb2@hotmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

Para Corrêa (1995), o espaço urbano é fragmentado em áreas com diferentes usos e finalidades que se articulam por meio de fluxos de pessoas, mercadorias, serviços etc. Para o autor, o espaço urbano é ainda resultado de relações capitalistas que refletem profundas desigualdades envolvendo crenças, identidades culturais e interesses divergentes entre os chamados agentes produtores do espaço: Elite empresarial, proprietários imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos.

Esta definição corrobora com os estudos de Lefebvre (1974) discutidos em Pereira (2024) onde os autores empenham esforços em não separar o espaço urbano construído, da vida cotidiana, trazendo uma reflexão de que a principal função atribuída a uma cidade é proporcionar o habitar, permitir aos cidadãos habitarem e que, portanto, habitar é participar da vida da cidade.

No Brasil, o processo caótico de urbanização reflete uma realidade que prejudica essa relação apresentada por Pereira (2024). A urbanização acelerada aliada a ausência de políticas públicas urbanísticas tem reflexos nas desigualdades socioespaciais retratadas em diversos centros urbanos. Este estudo considera a realidade do município de Itabuna localizado no Sul do Estado da Bahia. Rocha (2008) considera o êxodo rural como o principal responsável pelo crescimento demográfico desordenado do município, para o autor, a crise da lavoura cacaueira, deu-se início aos agravamentos nas questões de emprego, renda e habitação com o surgimento de comunidades urbanas em áreas públicas e terrenos desocupados e com ocupações desordenadas em áreas de encostas, morros e em Áreas de Preservação Permanente (APPs), como margens de rios.

O crescimento urbano desordenado construiu muros invisíveis que segmentam a população entre aqueles que conseguem acessar os bens e serviços disponibilizados pelo sistema urbano e aqueles que permanecem à margem desse processo. Em Itabuna, especialmente a partir dos anos 2000, observa-se uma reconfiguração do espaço urbano marcada pela articulação de interesses entre o poder público e o capital imobiliário. Esse movimento se evidencia na ampliação do perímetro urbano do município, que, por sua vez, intensificou as desigualdades, aprofundando o distanciamento socioespacial e redefinindo os contornos da periferia. A conversão de terras rurais em áreas urbanas e a instalação de empreendimentos vinculados ao Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) exemplificam essa lógica de periferização da habitação social, com consequências que se traduzem em moradias desprovidas de uma ambiência urbana qualificada.

A instituição do Programa Minha Casa Minha Vida no ano de 2009 deu um impulso na produção habitacional de interesse social no país. Para Pereira (2024), o PMCMV é o maior programa habitacional desenvolvido no Brasil. Até 2021 haviam sido contratadas 821.489 unidades habitacionais em 5.017 empreendimentos urbanos apenas na Faixa 1 do Programa, voltada a famílias de mais baixa renda. Essas novas moradias alcançaram pelo menos 2.633 municípios brasileiros, quase metade do total nacional (Brasil, 2025). No entanto, o programa entra em contradição quando privilegia o setor privado deixando de lado a inserção urbana com a localização dos empreendimentos em áreas carentes de emprego, infraestrutura e equipamentos urbanos.

Atualmente, Itabuna têm apresentado complexidade na configuração de sua periferia, com tendência à ampliação das desigualdades e diferenciação socioespacial. Essa lógica tem sido estudada por diversos autores, sob diferentes perspectivas metodológicas, como: Ramos e Noia (2014), Profice, Gomes e Luna (2022).

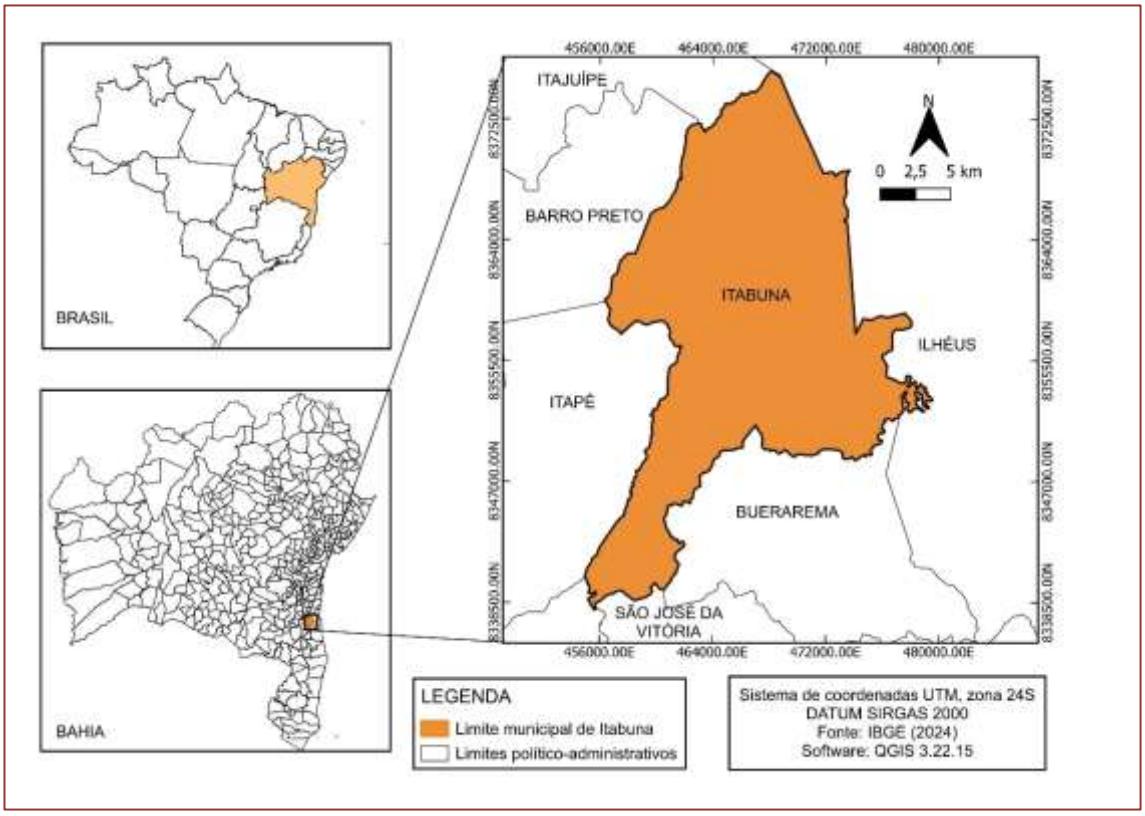
A complexidade em compreender o comportamento da cidade se dá no fato de que a tendência de produção de moradia no espaço urbano é marcada por contradições de diferentes naturezas, no entanto, é relevante considerar as ações do poder público municipal em assegurar as condições para a expansão e a reconfiguração do tecido urbano. Para Calixto, Souza e Redón (2023), ainda que as três esferas político-administrativas (federal, estadual e municipal) atuem conjuntamente nesse processo, é na esfera municipal que se evidencia o planejamento espacial do território onde efetivamente são realizadas as construções.

Nesse contexto, este artigo objetiva analisar o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), enquanto política pública de promoção da provisão de moradias no município de Itabuna, focalizando nos seus efeitos inclusivos por meio de uma metodologia que avalia as condições de inserção dos empreendimentos habitacionais no contexto urbano.

## 2. CARACTERIZAÇÃO

O município de Itabuna (Figura 1) situa-se na microrregião Ilhéus-Itabuna, a qual faz parte da mesorregião Sul Baiano. Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), Itabuna abriga mais de 186 mil habitantes em uma área territorial de 401,028 Km$^2$. Referente ao ano de 2010, a população itabunense era notadamente urbana correspondendo a cerca de 97,5% do total populacional (IBGE, 2010).

**Figura 1 -** Localização do município de Itabuna




Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Itabuna se firma como uma cidade média que, além de atender a demandas locais e regionais, articula-se economicamente em escalas mais abrangentes. Juntamente com Ilhéus, Itabuna esteve durante quase todo século XX vinculada a monocultura do cacau como sua principal atividade econômica. Entretanto, durante a década de 1990, uma grave crise nas lavouras impactou a dinâmica econômica e social da região, fazendo com que a população rural começasse a migrar para os centros urbanos ampliando as desigualdades sociais nos dois municípios (Ramos; Noia, 2014).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A realização deste trabalho empreendeu uma discussão acerca do papel da legislação urbana e seus resultantes espaciais, tendo por base os trabalhos de Calixto, Souza e Redón (2023) e Pereira (2024). Neste artigo, o estudo foi pautado no levantamento georreferenciado dos empreendimentos habitacionais do PMCMV faixa 1 a partir de dados do Ministério das Cidades relativos às habitações implantadas no município de Itabuna, no período 2009-2019.

De posse da localização georreferenciada dos empreendimentos habitacionais e fundamentada no conceito de urbanidade proposto por Pereira (2024) — o qual parte da hipótese de que a construção de habitações nos limites das áreas urbanizadas propicia atmosferas urbanas negativas — esta pesquisa buscou também avaliar a inserção urbana de cada empreendimento. Para isso, realizou-se a quantificação de alguns aspectos considerados relevantes, organizados em quatro indicadores adaptados de Pereira (2024) (Quadro 1): (1) infraestrutura de educação, (2) malha urbana, (3) transporte e (4) mobilidade. Esses indicadores visam fornecer informações quantitativas sobre os principais atributos espaciais do entorno dos empreendimentos, contribuindo para uma análise crítica acerca da sua inserção no tecido urbano.

**Quadro 1 -** Síntese da definição dos indicadores utilizados na análise da inserção urbana dos empreendimentos habitacionais do PMCMV no município de Itabuna-BA

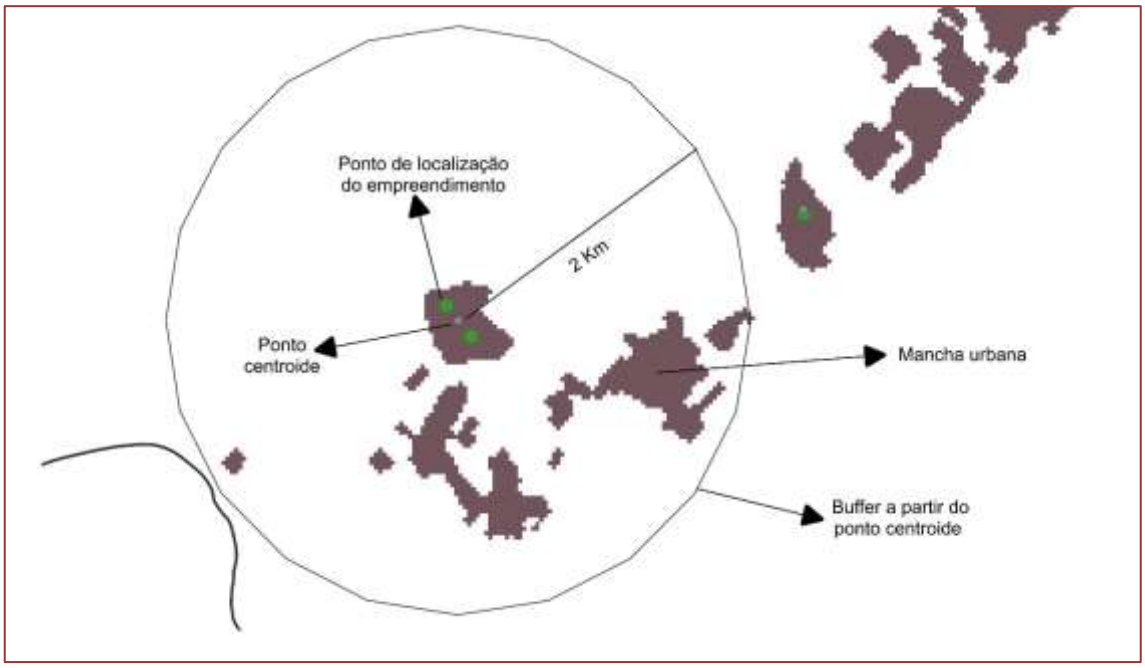
| Indicador | Definição | Parâmetro | Operacionalização |
|---|---|---|---|
| INFRAESTRUTURA DE EDUCAÇÃO | Presença de escolas públicas ou privadas de ensino infantil e fundamental próximo ao empreendimento | Quanto maior a presença de equipamentos, maior a urbanidade | Medição no QGIS com dados do Google Maps |
| MALHA URBANA | Percentual de área urbanizada no entorno do empreendimento - raio de 2Km | Quanto maior o percentual, maior a urbanidade | Medição no QGIS com dados do MapBiomas |
| TRANSPORTE | Nº de linhas e viagens de ônibus coletivo que atende a localidade | Quanto maior o número, maior a urbanidade | Aplicativo Siga Atlantico |
| MOBILIDADE | Distância do empreendimento ao centro da cidade | Quanto menor a distância, maior a urbanidade | Medição no QGIS |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As variáveis (indicadores) foram definidas conforme alguns princípios que nortearam sua seleção, são eles: Disponibilidade de dados desagregados para o município, de modo a permitir captar as especificidades urbanas do município; informações georreferenciadas, possibilitando a avaliação do espaço urbano municipal sem a necessidade de confirmação ou coleta de dados em campo; acesso público, gratuito e com possibilidade de atualização.

Para a avaliação espacial do entorno de cada empreendimento, foi utilizado um referencial de raio de 2 Km (buffer), sendo esse raio contabilizado a partir do ponto (Lat-Long) referente ao centroide de cada empreendimento habitacional analisado. Este referencial espacial (2 Km) baseia-se no Caderno 2 do estudo Minha Casa + Sustentável do Ministério das Cidades (2017), que estipula como distância adequada do acesso aos principais equipamentos de serviços públicos na cidade, em torno de 1 a 1,4 Km, assim, para facilitar a contabilização por meio do uso de imagens de satélite, fixou-se essa distância em 2 Km. Nos casos em que os empreendimentos se localizam muito próximo uns dos outros, adotou-se como referência um ponto centroide que contemplasse ambos os empreendimentos. Este procedimento foi realizado no ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) do software QGIS, como ilustrado na Figura 2.

**Figura 2 -** Procedimento de verificação da relação espacial entre o entorno do empreendimento habitacional MCMV e o município de Itabuna-BA.




Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para cada dado que compõe o indicador é extraído um resultado em uma escala numérica e relativa que varia de 0 a 1, sendo 1 a melhor condição de inserção urbana para cada variável estudada. Cada dado, demanda diferentes critérios de normalização e referencias para representar a informação na escala de 0 a 1 pois, baliza-se sempre, numa razão entre o determinado ponto do território estudado e a realidade urbana do município em termos de média municipal da variável (Equação 1).

$$I = \frac{V_m}{V_i} \quad (1)$$

Onde:

I = Resultado do indicador (entre 0 e 1);

Vm = Variável média referente ao município;

Vi = Variável referente ao ponto estudado.

Assim, para análise da variável "infraestrutura de educação" que verifica a existência de equipamentos escolares básicos nas proximidades do empreendimento foram selecionadas as unidades de Ensino Infantil, Fundamental I e Fundamental II, pertencentes as redes municipal, estadual e privada. Foram quantificados os equipamentos existentes dentro do raio estabelecido (2 Km). A partir dessa quantidade, foi calculada a razão entre a densidade relativa de equipamentos naquela determinada localidade, pela densidade média de equipamentos em toda área urbana do município. Assim, se a densidade de equipamentos escolares no entorno delimitado equivale ou supera a densidade média municipal, considera-se o valor 1. Esta análise foi fundamentada nas informações contidas nas plataformas Google.

Procedimento semelhante foi adotado para o indicador "malha urbana", o qual mensura o percentual de área urbanizada no entorno imediato do empreendimento, considerando o raio de 2 km. Esse indicador permite avaliar o grau de consolidação do território municipal onde o empreendimento foi implantado. A identificação da mancha urbana do município foi realizada a partir de imagens raster obtidas junto ao MapBiomas (2023), posteriormente processadas e quantificadas no software QGIS. Para fins de avaliação, quando o percentual de área urbanizada no entorno do empreendimento é igual ou superior ao percentual médio de área urbana do município, atribui-se o valor 1.

Outro fator de relevante influência para a promoção de uma urbanidade positiva nos conjuntos habitacionais é o nível de acessibilidade proporcionado pelo sistema de transporte público. A concepção de acessibilidade adotada neste estudo está alinhada à definição proposta por Lobo et al. (2019), que a compreende como a capacidade de alcançar destinos desejados e/ou necessários. Essa condição resulta da combinação entre a localização dos destinos e as características do sistema de transporte público disponível.

Neste trabalho, o nível de acessibilidade foi mensurado por meio do indicador "transporte", que corresponde ao número total de linhas de ônibus e viagens que atendem diretamente aos empreendimentos habitacionais. Foram consideradas apenas as linhas que realizam o percurso completo de ida e volta, contabilizando-se uma viagem. Assim, quanto maior o número de linhas que partem e retornam aos empreendimentos, maior a potencialidade de acesso aos diferentes pontos da cidade. Esse indicador é expresso pela relação entre o número total de viagens realizadas diariamente por cada linha de ônibus e a população atendida, conforme descrito na Equação 2.

$$R = \frac{Li}{Vi} \times Pi \quad (2)$$

Onde:

R = Proporção entre o número de linhas disponíveis e o total de viagens;

Li = Número de linhas de ônibus com origem/destino no empreendimento i;

Vi = Número total de viagens realizada diariamente por cada linha que atende o empreendimento i;

Pi = População estimada do empreendimento i.

Para geração desse índice verificou-se as informações (horários e rotas) disponíveis no SigaAtlântico, aplicativo para dispositivos móveis da empresa responsável pelo transporte público em Itabuna.

Ainda com base no Caderno 2 Parâmetros e Referências, do Ministério das Cidades (Brasil, 2017), recomendam-se que haja estabelecimentos comerciais e de serviços acessíveis em um tempo máximo de 15 minutos utilizando transporte público coletivo. Para tanto, considera-se como referência uma distância máxima de 5 km, estimada a partir de um deslocamento em ônibus convencional com velocidade média de 20 km/h.

Fundamentado nessa referência, o indicador "mobilidade" foi definido a partir da medição da distância entre cada empreendimento habitacional e um ponto central do município, onde concentra-se uma significativa oferta de comércio e serviços. A distância foi aferida considerando o trajeto pelas vias principais. Para fins de quantificação do indicador, atribui-se o valor 1 aos empreendimentos localizados a uma distância igual ou inferior a 5 km do ponto central estabelecido

Por fim, a partir da quantificação dos quatro indicadores propostos foi possível criar um Índice de Inserção Urbana (ISU) capaz de expressar, de forma empírica, o nível de inserção urbana dos empreendimentos habitacionais analisados. O cálculo deste índice é realizado por meio de uma média aritmética simples dos quatro indicadores. Essa metodologia possibilita uma avaliação agregada das condições urbanas que cercam cada conjunto habitacional, oferecendo um parâmetro quantitativo para analisar a qualidade da inserção urbana e identificar os níveis de periferização ou integração ao tecido urbano consolidado.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A política habitacional no Brasil alavancou após a promulgação da Lei 10.257 de 2001 (Estatuto da Cidade) que traz um conjunto de princípios que expressa uma concepção de planejamento e gestão urbana para as cidades com meios para atingir as finalidades desejadas. Um desses meios é a autonomia de cada município em perceber e acompanhar as demandas locais e realizar ações sobre o espaço urbano estabelecidas no Plano Diretor do município. Assim, para que seja cumprida a função social da moradia e planejada a ocupação do espaço urbano, é preciso um trabalho conjunto sustentado tanto no Estatuto quanto no Plano Diretor Municipal.

Em Itabuna, o Plano Diretor Municipal aprovado data do ano de 2008 (Lei 2.111/2008), é uma lei que não está mais apta a gerir o espaço urbano do município visto que, o documento não contempla objetivos e diretrizes sobre para onde e porque o perímetro urbano deveria ser expandido. Dessa forma, a ampliação do perímetro se reveste de um caráter estratégico-econômico e não planejador ou regulatório. Por ser um município com população acima de 100 mil habitantes, Itabuna enquadra-se para o recebimento dos recursos do PMCMV. Neste programa, a atuação dos gestores municipais tem um destaque fundamental, pois, o município é o ente federativo mais capaz de definir, por meio do Plano Diretor, quando, onde e como produzir as habitações

Conforme mostra o Quadro 2, até o ano de 2016, no município de Itabuna foram concluídas 10 obras com entrega de 6488 unidades habitacionais da faixa 1 do programa destinadas para famílias com renda familiar de até R$ 1.600,00.

**Quadro 2 -** Empreendimentos habitacionais do PMCMV instalados no município de Itabuna-BA

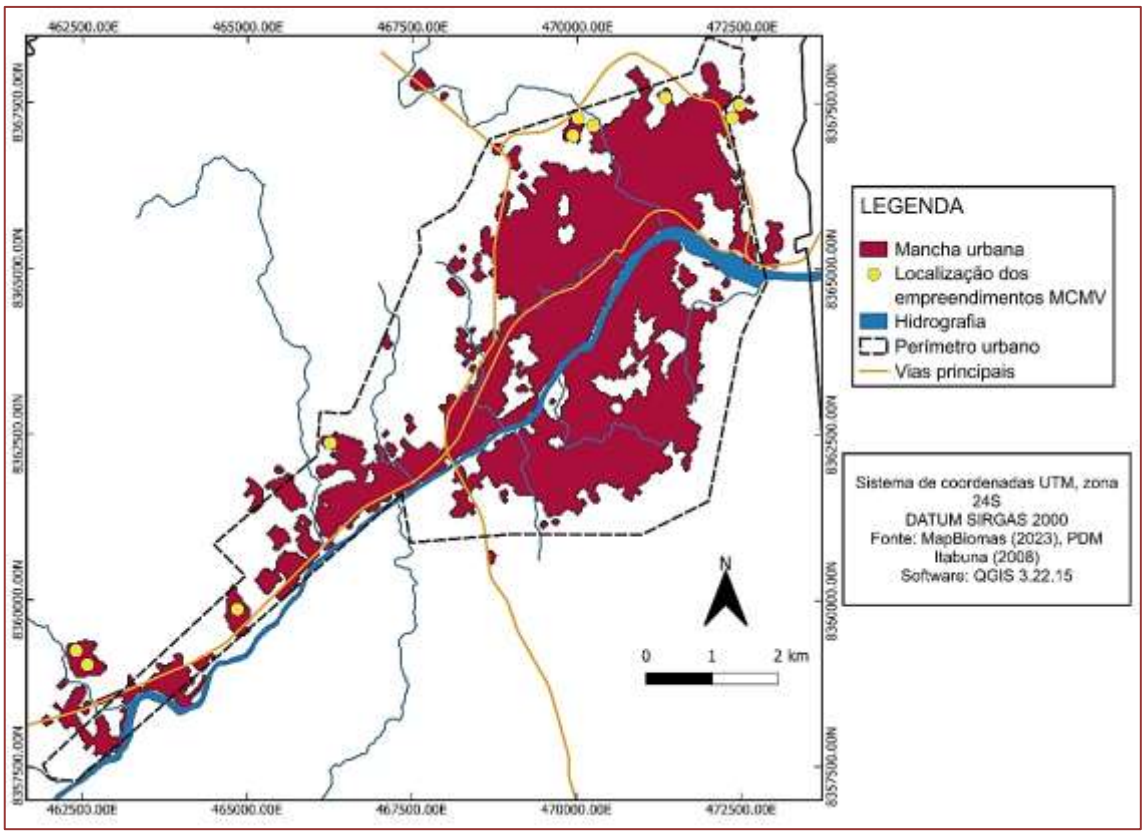
| Data assinatura | Empreendimento | Qtd unidades habitacionais | Endereço |
|---|---|---|---|
| 05/10/2009 | RESIDENCIAL PEDRO FONTES DE ARAUJO I | 496 | BR 415 KM 32 SEMI ANEL RODOVIARIO BAIRRO SAO ROQUE |
| 05/10/2009 | RESIDENCIAL PEDRO FONTES DE ARAUJO II | 496 | BR 415 KM 32 SEMI ANEL RODOVIARIO BAIRRO SAO ROQUE |
| 11/12/2009 | RESIDENCIAL VIDA NOVA - ETAPA I | 368 | RUA NOVA, NR II BAIRRO CALIFORNIA |
| 06/01/2012 | CONJUNTO HABITACIONAL JARDIM AMERICA - ETAPA II | 496 | RODOVIA BA-415, ANEL RODOVIARIO - NOVA CALIFORNIA |
| 27/12/2010 | RESIDENCIAL JARDIM AMERICA | 500 | RODOVIA BA-415, ANEL RODOVIARIO - NOVA CALIFORNIA |
| 27/12/2010 | RESIDENCIAL ITABUNA PARQUE | 432 | BR 415, KM 32, SEMI ANEL RODOVIARIO, BAIRRO SAO ROQUE |
| 28/06/2013 | CONJUNTO HABITACIONAL SAO JOSE | 900 | FERRADAS |
| 23/12/2013 | RESIDENCIAL GABRIELA | 1056 | FAZENDA FERRADAS, SN, FERRADAS |
| 23/12/2013 | RESIDENCIAL JUBIABA | 996 | FAZENDA FERRADAS, SN, FERRADAS |
| 26/12/2016 | RESIDENCIAL ITAPOAN | 748 | RUA ORQUIDEA SN BAIRRO JORGE AMADO |

Fonte: Brasil (2025).

O IBGE (2024) aponta que, no município de Itabuna, residem em média 2,58 moradores por habitação. Com base nesse parâmetro, estima-se que aproximadamente 16.740 pessoas habitam os empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida, o que corresponde a cerca de 9% da população total do município.

A partir da análise espacial representada na Figura 3, observa-se em Itabuna uma clara lógica de localização dos empreendimentos do PMCMV, que se concentram majoritariamente nas áreas situadas na borda externa da mancha urbana consolidada. Essa configuração evidencia um padrão de expansão urbana pautado pela periferização da habitação social, o que contribui para o aprofundamento das desigualdades socioespaciais no município.

**Figura 3 -** Localização dos empreendimentos habitacionais do PMCMV faixa 1 no município de Itabuna-BA




Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por meio da interpretação visual da Figura 3, verifica-se que ambos empreendimentos estão localizados em espaços longínquos, em regiões limítrofes do município e distantes da região central. Analisando a imagem, identifica-se duas situações de destaque quanto a localização de quatro empreendimentos fora do perímetro urbano estabelecido no Plano Diretor do Município (Lei 2.111/2008): Os residenciais Gabriela e Jubiabá alocados na porção sudoeste do território as margens da Br 415 no bairro Ferradas e os residenciais Jardim América I e II localizados mais ao norte, próximos ao semianel rodoviário no bairro Nova Califórnia.

Calixto, Souza e Redón (2023) discutem em seu trabalho que os agentes privados têm sido os responsáveis por determinar a forma como a expansão das cidades ocorrem no Brasil, ressaltando que a conversão de terra rural em terra urbana, é um negócio extremamente lucrativo, assegurado pelas intervenções do poder público.

Em Itabuna, o tecido urbano tem se reconfigurado por meio da expansão territorial, conforme evidenciam Pinheiro, Souza e Alves (2022). Em 1990, o município apresentava uma área urbana de 12,87 km$^2$, e, após um processo de crescimento orientado principalmente para a região sudoeste, essa área alcançou 20,85 km$^2$ em 2020. Atualmente, de acordo com uma Lei Municipal sancionada em 2019, Itabuna está oficialmente dividido em 55 bairros (Itabuna, 2025). A partir da análise do arquivo shapefile contendo as delimitações desses bairros, apurou-se uma área urbana total de 50,78 km$^2$.

Observa-se, portanto, que o crescimento urbano do município não se dá de forma homogênea ou integrada. As novas áreas de expansão destinam-se predominantemente a um público socioeconomicamente definido, reforçando um padrão de periferização. Os empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), nesse contexto, têm sido alocados nas bordas geométricas da cidade, em áreas de descontinuidade em relação ao tecido urbano consolidado. Essa configuração espacial contribui para a segregação socioespacial e para o aprofundamento das distâncias físicas e sociais no interior do município.

Processos semelhantes são comuns em outras cidades brasileiras, na área conurbada de Florianópolis a periferização ocorreu através de urbanização extensiva em busca de terrenos mais baratos, distantes dos núcleos centrais da região urbana. Isso implicou um alto custo social devido a necessidade de ampliação das redes de infraestrutura e serviços urbanos e do aumento do custo de vida das famílias, em decorrência da dificuldade do acesso ao transporte público coletivo e das grandes distâncias a se percorrer entre a moradia e o trabalho (Pereira, 2024). Na metrópole do Recife a implantação do PMCMV resultou na extensão do tecido urbano para áreas rurais ou periurbanas (Souza; Rocha e Diniz, 2024). Soraggi e Mendonça (2013), também, apontam para a expansão e a fragmentação do tecido urbano da metrópole de Belo Horizonte. Em Marabá-PA O PMCMV foi utilizado como justificativa para ampliação e alteração do perímetro urbano (Calixto; Souza; Redón, 2023).

A partir da estruturação dos indicadores para análise da inserção urbana dos empreendimentos habitacionais, estabeleceu-se a estratégia de análise individual e detalhada de cada variável, de modo a identificar potenciais pontos críticos para um entendimento geral sobre a situação urbana dos empreendimentos.

De acordo com a Caixa Econômica Federal (CAF, 2010) no seu Guia de Sustentabilidade, um dos critérios de avaliação da qualidade do entorno das habitações está relacionado com os acessos aos equipamentos urbanos comunitários, onde faz-se necessária a instalação do empreendimento habitacional em malha urbana, dotada, entre outros requisitos, de escola pública de ensino infantil e fundamental. A Tabela 1 sintetiza os resultados referentes a quantificação do indicador “infraestrutura de educação”

**Tabela 1 -** Densidade de equipamentos escolares de Educação Infantil e Fundamental no entorno (raio de 2 Km) dos empreendimentos MCMV faixa 1 no município de Itabuna-BA

| Empreendimento | Escolas/Km$^2$ |
|---|---|
| Pedro Fontes I, Pedro Fontes II e Itabuna Parque | 1,93 |
| Jardim América I e Jardim América II | 2,10 |
| Vida Nova | 2,42 |
| Gabriela e Jubiabá | 0,40 |
| São José | 0,40 |
| Itapoan | 0,32 |
| Município de Itabuna | 4,31 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

De acordo com dados do IBGE (2022), o município de Itabuna conta com 100 escolas de Ensino Infantil e 119 escolas de Ensino Fundamental. Quando relacionados à extensão da zona urbana, atualmente estimada em 50,78 km², esses números resultam em uma densidade de aproximadamente 4,31 escolas por km².

A análise dos dados apresentados na Tabela 1 revela uma maior concentração de equipamentos escolares no entorno dos empreendimentos localizados na região norte do município. O destaque é o Residencial Vida Nova, cujo entorno registra a maior densidade escolar entre os empreendimentos analisados, com 2,42 escolas por km².

Em contraste, os menores valores de densidade escolar foram observados nos empreendimentos situados na área sudoeste — Gabriela, Jubiabá, São José e Itapoan. Proporcionalmente, esses conjuntos habitacionais também se encontram nas regiões com os menores percentuais de área urbanizada e com as maiores distâncias de deslocamento até o centro da cidade, conforme demonstrado na Tabela 2. Essa sobreposição de carências reflete um padrão de urbanização que acentua as desigualdades no acesso a serviços essenciais, como a educação, e evidencia os desafios de integração territorial desses empreendimentos.

**Tabela 2 –** Dados dos indicadores de malha urbana e mobilidade dos empreendimentos do PMCMV faixa 1 no município de Itabuna-BA

| Empreendimento | Percentual de área urbana no entorno (%) | Distância do empreendimento até o centro (Km) |
|---|---|---|
| Pedro Fontes I | 38,96 | 2,21 |
| Pedro Fontes II | | 2,70 |
| Itabuna Parque | | 2,96 |
| Jardim América I | 25,15 | 3,61 |
| Jardim América II | | |
| Vida Nova | 33,49 | 3,09 |
| Gabriela | 7,67 | 12,0 |
| Jubiabá | | |
| São José | 7,76 | 7,88 |
| Itapoan | 19,58 | 6,55 |
| Município de Itabuna | 12,66 | - |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Também de forma esperada, as habitações localizadas nas áreas com maior grau de urbanização, como Vida Nova, Jardim América I e II, Pedro Fontes I e II e Itabuna Parque, foram aquelas que apresentaram uma maior proporção de população se deslocando regularmente para outras partes do município. Os menores percentuais correspondem aos conjuntos habitacionais Itapoan, São José, Gabriela e Jubiabá, o que sugere, nesses casos, um baixo grau de interação com a área urbana da cidade, Tabela 3.

**Tabela 3 –** Dados do indicador transporte dos empreendimentos do PMCMV faixa 1 no município de Itabuna-BA

| Empreendimento | Linhas de ônibus | Número de viagens (ida e volta) | População atendida (hab) | Percentual de deslocamento (%) |
|---|---|---|---|---|
| Pedro Fontes I | BB37; BC05; BC32; C19 | 48 | 1280 | 8,33 |
| Pedro Fontes II | | | 1280 | 8,33 |
| Itabuna Parque | | | 1114 | 8,33 |
| Jardim América I | BB01; BB60; BB66; BC02 | 59 | 1290 | 8,47 |
| Jardim América II | | | 1280 | 8,47 |
| Vida Nova | BC32; RC80 | 17 | 950 | 11,8 |
| Gabriela | BB60; BC04; BC23 | 92 | 2724 | 3,26 |
| Jubiabá | | | 2570 | 3,26 |
| São José | BC22; BB60; BC04; BC23 | 100 | 2322 | 4,0 |
| Itapoan | BB66; BC03; BC17 | 54 | 1930 | 5,55 |
| Município de Itabuna | | | 186.708 | 7,77 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em números absolutos, os empreendimentos Jardim América I e II são aqueles com o maior número de linhas de ônibus disponíveis, totalizando cinco linhas que atendem diretamente essas localidades. No entanto, os empreendimentos Gabriela, Jubiabá e São José se destacam por apresentarem o maior número total de viagens diárias realizadas pelas linhas que os atendem.

Apesar desse volume de viagens, esses mesmos conjuntos habitacionais concentram as maiores estimativas de população residente, o que impacta diretamente no valor obtido pelo indicador de transporte. O resultado sugere que, embora o número de viagens seja expressivo, ele não é suficiente para atender adequadamente à elevada demanda por transporte público coletivo nessas áreas. Esse descompasso evidencia uma possível sobrecarga no sistema de transporte disponível, indicando a necessidade de ampliação ou requalificação dos serviços para garantir maior acessibilidade e qualidade no deslocamento dos moradores.

Nota-se uma considerável desigualdade no acesso ao sistema público de transporte coletivo, o que resulta em diferentes oportunidades de acesso aos serviços públicos e privados, empregos e oportunidades de formação educacional e profissional oferecidos principalmente na área central da cidade.

Os valores obtidos em cada um dos quatro indicadores, bem como o resultado do Índice de Inserção Urbana calculado para cada empreendimento habitacional, estão sumarizados na Tabela 4. Esse agrupamento numérico permite visualizar de forma comparativa o desempenho relativo dos empreendimentos em relação aos diferentes aspectos avaliados, evidenciando as desigualdades na inserção urbana entre as regiões do município.

**Tabela 4 -** Síntese do resultado da quantificação dos indicadores de análise da inserção urbana dos empreendimentos habitacionais do PMCMV faixa 1 no município de Itabuna-BA

| Empreendimento | Infraestrutura educacional | Malha urbana | Transporte | Mobilidade | Índice de inserção urbana |
|---|---|---|---|---|---|
| Pedro Fontes I | 0,4 | 1 | 1 | 1 | 0,85 |
| Pedro Fontes II | 0,4 | 1 | 1 | 1 | 0,85 |
| Itabuna Parque | 0,4 | 1 | 1 | 1 | 0,85 |
| Vida Nova | 0,6 | 1 | 1 | 1 | 0,9 |
| Jardim América I | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 0.87 |
| Jardim América II | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 0,87 |
| Gabriela | 0,1 | 0,6 | 0,4 | 0 | 0,27 |
| Jubiabá | 0,1 | 0,6 | 0,4 | 0 | 0,27 |
| São José | 0,1 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,44 |
| Itapoan | 0,1 | 1 | 0,7 | 0,3 | 0,52 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A respeito da síntese numérica e comparação geral entre as diferentes situações de inserção urbana dos empreendimentos habitacionais, é possível inferir que, atualmente, os condomínios Pedro Fontes I e II, Itabuna Parque, Vida Nova e Jardim América I e II encontram-se consideravelmente mais bem integrados com o tecido urbano. Isto se deve muito a sua localização em áreas com maior proximidade ao centro e que registram maiores percentuais de consolidação urbana.

Do outro lado da cidade, nas habitações do Gabriela, Jubiabá, São José e Itapoan seus residentes encontram-se numa localização menos favorecida e padecem pela ausência de perspectiva de inserção urbana. Essa configuração evidencia que a política habitacional, ao ser implementada sem uma articulação consistente com o planejamento urbano e a oferta de serviços, contribui para a reprodução das desigualdades socioespaciais e levanta uma reflexão acerca dos esforços e desafios que a gestão pública precisa enfrentar para disponibilizar o acesso a equipamentos e serviços públicos para os residentes destas localidades.

A análise dos efeitos territoriais do PMCMV parte do entendimento que a habitação, enquanto bem imóvel durável, se caracteriza por seus aspectos construtivos e de uso, integrados a outros bens e serviços que lhe são complementares – infraestrutura básica (água, esgoto, energia, limpeza urbana), bem como os serviços essenciais de transporte, educação, saúde, abastecimento etc. Por se apropriar de uma parcela do espaço em seu processo de produção, a habitação, por um lado, mantém uma relação intrínseca com o mercado fundiário e, por outro, se constitui no elemento espacial de maior expressividade no processo de expansão urbana (Souza; Rocha; Diniz, 2024).

Neste sentido, os conjuntos habitacionais construídos pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) analisados, sobretudo aqueles localizados na zona sudoeste de Itabuna, configuram-se como uma concentração expressiva de moradias com tipologia padronizada, destinadas a uma mesma faixa de renda. Inseridos em um tecido urbano monótono e com baixa diversidade de usos, esses empreendimentos se caracterizam por

ambientes desprovidos de ambiência urbana positiva e limitados em termos de acesso ao direito à vida urbana.

O espraiamento urbano, a segregação socioespacial, a consolidação de grandes vazios urbanos, a formação de bairros monofuncionais, de áreas isoladas e desarticuladas da malha urbana, sem diversidade de usos e pessoas, caracterizam boa parte das áreas que receberam empreendimento do PMCMV (Nascimento; Stein, 2020). Elas denotam um padrão de produção do espaço urbano que tem se mostrado amplamente prejudicial do ponto de vista ambiental, econômico e social.

Vale ressaltar que o Programa vem sendo objeto de seguidas evoluções normativas ao longo de suas diversas fases de implementação, com vistas tanto à melhoria da qualidade construtiva quanto à melhor inserção urbana das unidades e empreendimentos habitacionais. Quanto a esse último aspecto, destaca-se a Portaria 168/13, que instituiu a necessidade de realização de Relatório de Diagnóstico da Demanda por Equipamentos e Serviços Públicos e Urbanos (RDD), instituindo uma Matriz de Responsabilidades do poder público local na realização de obras complementares e na implantação de equipamentos sociais no empreendimento e seu entorno.

## 4. CONCLUSÕES

Foi analisado neste artigo o padrão de inserção urbana dos empreendimentos do PMCMV no município de Itabuna cruzando dados produzidos por indicadores de infraestrutura educacional, malha urbana, transporte e mobilidade. A análise da urbanidade, medida pelo Índice de Inserção Urbana, bem como dos indicadores desagregados, pode ser um instrumento útil e eficaz de auxílio ao planejamento e gestão do território urbano, principalmente ao permitir identificar padrões espaciais e áreas com dificuldades de acessibilidade aos serviços

ficou evidente que a proposta central do Programa Minha Casa Minha Vida, que é o atendimento de famílias situadas na menor faixa de renda (até R$ 1.600,00) tem sido cumprido no município de Itabuna, garantindo a construção de um expressivo percentual de unidades habitacionais para essas famílias. No entanto, a produção da unidade habitacional ignora grande parte dos aspectos relacionados à qualidade urbana onde tais moradias foram inseridas. Constatou-se que o programa reitera uma série de características do processo de urbanização nas médias e grandes cidades do Brasil, marcadas historicamente pela segregação espacial, reforçando a lógica de que o lugar dos pobres é na periferia.

Ressalta-se que muitos dos problemas identificados nos conjuntos habitacionais do PMCMV analisados neste estudo — como a localização periférica, a baixa oferta de alternativas de transporte público coletivo e as deficiências no acesso a serviços — não são exclusivos do programa, mas refletem características recorrentes na produção do espaço urbano nas cidades brasileiras. No entanto, um programa habitacional da magnitude do PMCMV poderia desempenhar um papel estratégico na qualificação de áreas precárias e na indução de um modelo mais equitativo de ocupação do território. De forma contrária, ao reproduzir lógicas de exclusão e reforçar as disparidades socioespaciais, o programa acaba por aprofundar os desafios urbanos já existentes.

## REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 2001.

[2] BRASIL. Ministério das Cidades. **Base de dados do programa minha casa, minha vida**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-minha-casa-minha-vida/bases-de-dados-do-programa-minha-casa-minha-vida. Acesso em: 10 jul. 2025.

[3] BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE HABITAÇÃO (Brasil); SECRETARIA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA (Brasil). **Caderno 2 parâmetros referenciais qualificação da inserção urbana**. 1 ed. Brasília, DF. 2017. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/arquivos/arquivos/caderno2parametrosreferenciais.pdf. Acesso em: 17 jul. 2025.

[4] CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo casa azul: boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: Páginas e Letras – Editora e Gráfica, 2010.

[5] CALIXTO, M. J. M. S; SOUZA, M. V. M; REDÓN, S. M. O papel da legislação no processo de reconfiguração da periferia urbana em cidades médias brasileiras. **Revista Franco-Brasileira de Geografia,** Confins, n. 61, 2023.

[6] CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. 3. ed. São Paulo: Editora Ática, 1995.

[7] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/itabuna/pesquisa/23/47427?detalhes=true. Acesso em: 10 jul. 2025.

[8] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2022**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/itabuna/pesquisa/10102/122229. Acesso em: 10 jul. 2025.

[9] ITABUNA. Lei nº 2.111, de 19 de dezembro de 2008. Aprova o Plano Diretor do Município de Itabuna e dá outras providências. Itabuna, Bahia.

[10] LEFEBVRE, H. **La production de l'espace**. Paris: Anthropos, 1974.

[11] LOBO, C. *et al.* Acessibilidade ao sistema de transporte coletivo por ônibus: indicadores para os municípios de periferia metropolitana e os campos de Belo Horizonte, Brasil. **Cuadernos de Geografia: Revista Colombiana de Geografia**, v. 29, n. 1, p. 190-206, 2019.

[12] MAPBIOMAS. **Mapbiomas Brasil**. 2023. Disponível: https://mapbiomas.org/. Acesso: 10 jul. 2025.

[13] NASCIMENTO, D. O; STEIN, P. P. (Des)integração urbana e precariedade no acesso aos equipamentos comunitários: estudo de caso em conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida em Ilhéus, Bahia. **Brazilian Journal of Animal And Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 2417-2431, 2020.

[14] PEREIRA, E. M. Habitação social periférica e atmosferas urbanas negativas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIAS, 5., 2024, Lisboa. **Atas** [...]. Lisboa: Universidade Lusofóna, 2024. P. 844-855.

[15] PINHEIRO, J. G. M; SOUZA, V. B; ALVES, D. C. A. Análise do crescimento da mancha urbana do município de Itabuna-Bahia através das imagens do LANDSAT 5 e 8. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 17., 2022, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2022.

[16] PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABUNA. **Vereadores e técnicos da Prefeitura avançam na definição de ruas e das áreas territoriais dos bairros de Itabuna.** Itabuna: Prefeitura Municipal, 2025.

[17] PROFICE, C. C; GOMES, A. S; LUNA, F. Aglomerados subnormais e o plano diretor municipal da cidade de Itabuna. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 2134-2160, 2023.

[18] RAMOS, J. S; NOIA, A. C. Análise da execução do programa minha casa minha vida nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. In: SEMANA DO ECONOMISTA, 4; ENCONTRO DE EGRESSOS, 4., 2014, Ilhéus.

**Anais** [...]. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2014. p. 1-20. Disponível em: https://www.uesc.br/eventos/ivsemeconomista/index.php?item=conteudo_anais.php. Acesso em: 15 jul 2025.

[19] ROCHA, L. B. A região cacaueira da Bahia – dos coronéis à vassoura-de-bruxa: saga, percepção, representação. Ilhéus: Editus Editora UESC, 2008.

[20] SIGA ATLÂNTICO. **Horários**. Versão 5.5.18. Google Play Store, 2024.

[21] SORAGGI, A. C. M; MENDONÇA, J. G. O programa minha casa minha vida em Juatuba/MG: ampliação do mercado da moradia no espaço metropolitano periférico. **In**: CARDOSO, A. L. (org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. p. 93-113

[22] SOUZA, M. A. A; ROCHA, D. M; DINIZ, F. R. Efeitos territoriais e amplitude social do programa minha casa minha vida na metrópole do Recife. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Miami, v. 18, n. 7, p. 1-25, 2024.

# Capítulo 5

## *Mobilidade urbana e desigualdades socioespaciais em Ilhéus (BA): uma abordagem crítica sobre o plano diretor, o patrimônio cultural e o direito à cidade*

*Luan Castro Melo Santos*[1]

Resumo: O presente artigo apresenta uma análise crítica das políticas de mobilidade urbana e gestão do patrimônio cultural de Ilhéus (BA), norteado pelo viés de direito à cidade e sua função social como prerrogativas alicerçadas em seu plano diretor. Assim, a pesquisa é direcionada por uma abordagem analítica, fundamentada em uma revisão bibliográfica, através de análise documental e estudo de caso. Ademais, em síntese, nota-se que a mobilidade urbana da cidade se compromete pela ausência de prerrogativas que reduzam a desigualdade socioespacial, visualizada no transporte público que, associada a um plano de desenvolvimento segregacionista que prioriza o transporte individual, atenuam o distanciamento dos indivíduos e marginalizam suas necessidades. Outrossim, o centro histórico sofre uma descaracterização de função, ocasionada pela falta de articulação das políticas culturais e urbanas. Portanto, a proposta de intervenção é sugerir reformas no plano diretor, criando uma Zona Especial de Preservação Histórica (ZEPH), promovendo um museu a céu aberto. Essa medida integraria o conceito de mobilidade sustentável com a valorização da memória coletiva e a participação popular, embasando um planejamento urbano inclusivo. Os resultados indicam que a partir da articulação entre patrimônio, mobilidade e gestão democrática é possível construir uma cidade mais justa, sustentável e acessível a todos.

Palavras-chave: Justiça Espacial, Mobilidade Sustentável, Patrimônio Cultural, Planejamento Participativo, Gestão Democrática

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal do Sul da Bahia luan.castro@gfe.ufsb.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

Garantir o direito ao acesso sem garantir o deslocamento por meio da mobilidade urbana só intensifica as desigualdades socioespaciais nas cidades brasileiras. Conforme argumenta Vasconcellos (2019), a mobilidade urbana não deve ser considerada como um serviço apenas, mas como um elemento crucial para a garantia do direito à cidadania por meio da inclusão social. As dinâmicas de deslocamento e a forma com que os fluxos urbanos se constituem demonstram de forma clara o comportamento desigual da cidade, marcada pela precariedade nas periferias e concentração de investimentos nas áreas centrais como descreve Maricato (2011). Um compartilhamento desigual dos aparatos públicos, dos transportes e da estrutura viária mostra como o planejamento urbano historicamente se deixou conduzir pelos interesses das elites, retirando de parte da população a acessibilidade urbana.

Essa realidade é facilmente percebida em cidades como Ilhéus, onde as condições de mobilidade urbana se entrelaçam com as marcas históricas, culturais e econômicas do território. Com sua história de prosperidade vinculado à lavoura cacaueira e à forte presença cultural, Ilhéus se depara hoje com os efeitos da segregação socioespacial e da desvalorização do centro histórico como espaço de convivência e memória. Como aborda Rolnik (2019), a urbanização orientada pelo mercado traz uma intensificação da exclusão nas cidades, tornando o direito à cidade cada vez mais restrito a quem pode pagar por ele.

Nas periferias de Ilhéus, o acesso à infraestrutura de transporte é limitado, já que as distâncias para deslocamento são extensas e os serviços públicos essenciais frequentemente se mostram ineficazes. Essa estrutura mostra o que Gehl (2013) descreve como, um espaço urbano cuja organização e funcionalidade privilegiam a reprodução de descasos e restringem o exercício pleno da cidadania das populações mais vulneráveis. A geografia da mobilidade urbana, nesse caso, serve como um reflexo do afastamento social, em que a situação de localização no espaço territorial define o acesso aos direitos fundamentais.

Compreender a mobilidade como fenômeno social significa esperar que ela seja parte garantida por lei do direito à cidade, conceito trazido por muitos autores, como Rolnik (2019). Tal direito ultrapassa a dimensão física e traz consigo a possibilidade de apropriação, permanência e participação ativa na vida urbana. No entanto, a mobilidade ainda é tratada como uma questão exclusivamente técnica, desconsiderando a sua extensa dimensão política e social. Em Ilhéus, assim como em outras cidades brasileiras, isso pode ser visto no não planejamento articulado que integre transporte, habitação, cultura e patrimônio, tornando inviáveis práticas urbanas que sejam verdadeiramente inclusivas e sustentáveis.

Diante disso, a questão que se coloca é: em que medida o atual plano diretor de Ilhéus está apto para garantir o direito à cidade, especialmente na área da mobilidade urbana e da manutenção do patrimônio cultural? Por meio desse questionamento, é fundamental analisar se as políticas implementadas pelo plano diretor consideram as necessidades da população, principalmente das comunidades marginalizadas, e quais são as falhas que perpetuam a exclusão.

A justificativa para este trabalho é a necessidade de combinar o patrimônio cultural e político como um componente indissociável das políticas de mobilidade e ordenamento do espaço territorial. Como indicam Pessôa, Carelli e Bandeira (2025), as cidades sustentáveis não podem caminhar sem a integração do plano diretor, da gestão participativa e políticas de preservação cultural e ambiental. O cabedal cultural, que não

se limita apenas ao patrimônio material, mas ainda ao patrimônio das tradições, práticas e memórias da comunidade, deve ser uma referência para as decisões de planejamento urbano.

Isso é facilmente observado, quando se pode contextualizar com a possível crise de mobilidade que afeta muitas cidades brasileiras. Foi constatado que, conforme ilustram os trabalhos de Pessôa, Carelli e Bandeira (2025), em seus estudos, entre os anos 2011 a 2020, ao mesmo tempo que a quantidade de adesão de automóveis particulares subiu, o gasto em transporte coletivos e investimentos na construção de ciclovias permaneceram estagnados. Ou seja, tudo isso contribui para uma intensificação dos congestionamentos nas vias e consequente diminuição da qualidade de vida nas cidades e escassez de possibilidades de deslocamento para regiões mais empobrecidas.

O levantamento realizado pelos autores entre 2011 e 2020 serviu para esclarecer essa questão e demonstrar as limitações da integração entre as políticas de mobilidade e a preservação dos equipamentos urbanos. No caso de Ilhéus, cujo desenvolvimento urbano é marcado por heranças culturais, arquitetônicas e socioeconômicas, a ausência de integração configura-se ainda mais preocupante. A cidade não tem apenas um patrimônio material e imaterial denso, mas também enfrentou desafios em relação ao crescimento urbano desordenado e à falta de planejamento que valorize sua identidade cultural. Nesse sentido, Pessôa, Carelli e Bandeira (2025) ressaltam que a adoção de uma política de desenvolvimento inteligente, alinhada à preservação patrimonial, pode representar uma alternativa relevante para diminuir os impactos urbanos sobre o patrimônio cultural.

A pesquisa tem como objetivo principal realizar uma crítica às políticas de mobilidade urbana em Ilhéus, que estão diretamente ligadas à ação do plano diretor e aos desafios provenientes da segregação socioespacial e da falta de gestão integrada do patrimônio cultural.

Os objetivos específicos são:

- Identificar as oportunidades dentro do plano diretor de Ilhéus em relação à mobilidade e à gestão democrática;
- Discutir a articulação entre patrimônio cultural e sustentabilidade urbana;
- Propor melhorias para uma reforma participativa do plano diretor que inclui o direito à cidade como eixo central do desenvolvimento local.

A escolha da abordagem de pesquisa advém do interesse em explorar, de forma mais profunda, conceitos, discussões e práticas que correlacionam com a mobilidade urbana, gestão do patrimônio cultural e papel do plano diretor na configuração do espaço urbano. Para isso, a metodologia baseia-se em uma análise bibliográfica e documental crítica, com foco nos artigos “Mobilidade urbana em perspectiva: novos olhares sobre as dinâmicas da cidade contemporânea” e “Patrimônio cultural, plano diretor e o direito à cidade no Brasil”. Por meio dessa abordagem, espera-se uma melhor compreensão acerca dos conceitos e aplicações já apresentados sobre a mobilidade e o patrimônio.

Mediante ao constante crescimento das cidades brasileiras e da urbanização, tanto a movimentação nas cidades quanto o planejamento territorial tornam-se questões para maior compreensão e estudo tanto no campo acadêmico, quanto voltadas às políticas públicas de acesso. Logo, a articulação entre as políticas de mobilidade, a preservação do patrimônio cultural e o direito à cidade tornam-se armas necessárias na mitigação da

segregação socioespacial. Essa visão é demonstrada por Gonçalves e Silva (2024), que identificam como as dinâmicas de deslocamento urbano podem fortalecer estruturas de exclusão social, tornando a mobilidade um indicador desigual de acesso aos bens da cidade.

Nesse contexto, o presente artigo visa não apenas contribuir para a comunidade científica com maior aprofundamento desses assuntos, mas também fomentar uma reflexão sobre como o planejamento urbano pode ser utilizado como ferramenta de justiça social. Segundo Pessôa, Carelli e Bandeira (2025), a inclusão do patrimônio cultural nas diretrizes do plano diretor é essencial para garantir que a cidade evolua de forma justa e sustentável. Dessa forma, ao evidenciar a realidade de Ilhéus, busca-se um esclarecimento sobre experiências urbanas que, embora específicas, dialogam com os desafios enfrentados por outras cidades médias do Brasil.

Em corroboração, a mobilidade tem sido abordada de forma integrada a questões ambientais e sociais. A falta de infraestrutura adequada e o predomínio de investimentos voltados ao transporte individual, conforme demonstrado no estudo do Instituto Nossa Ilhéus (2019), agravam a exclusão nas periferias e aprofundam as desigualdades já existentes. Essa realidade dialoga com os argumentos propostos por Villaça (1999), quando diz que o espaço urbano no Brasil historicamente se estrutura a partir da segregação socioespacial, naturalizando distâncias e desigualdades.

Por fim, é imprescindível considerar que a valorização do patrimônio cultural deve ser compreendida como parte do processo de construção de uma cidade onde a disponibilidade igualitária deixe de ser um desejo utópico e passe a ser uma verdade acessível. Como observa Ferreira (2019), a proteção da memória e das práticas culturais locais não pode estar dissociada do debate sobre acesso, permanência e pertencimento urbano. A cidade só será verdadeiramente inclusiva se reconhecer o papel ativo dos seus cidadãos e de suas histórias na formulação de políticas públicas. Com isso, este estudo busca fomentar práticas de planejamento participativo que resgatem o valor simbólico e material dos territórios populares, como base para o desenvolvimento urbano justo.

## 2. CARACTERIZAÇÃO

Esta pesquisa se debruça sobre a complexa realidade urbana de Ilhéus que, mesmo com sua iminente importância histórica e cultural e sendo um pólo turístico notável, enfrenta um emaranhado de questões. A cidade serve como estudo de caso emblemático das tendências e problemas urbanos presentes também em outras cidades médias brasileiras, especialmente em termos de mobilidade urbana, quanto à descaracterização do seu centro histórico e desigualdade na distribuição do acesso urbano.

Ilhéus, cidade de aproximadamente 160 mil habitantes (IBGE, 2024), está inserida em um contexto definido por desigualdades socioespaciais, reflexo de um modelo de desenvolvimento historicamente excludente. A paisagem é fragmentada, contrastando zonas de desenvolvimento imobiliário voltadas ao turismo e a grupos de alto poder aquisitivo, com áreas periféricas que não dispõem de infraestrutura básica, mobilidade efetiva e serviços públicos adequados. Tal discrepância traz possibilidades para reflexões quanto aos processos urbanos e suas implicações sociais.

Um dos eixos da investigação é a mobilidade urbana, que em Ilhéus se comporta como um direito sistematicamente negado a uma parcela significativa da população. Bairros mais afastados do centro, como Teotônio Vilela, Salobrinho, e Nelson Costa, são

exemplares dessa questão, sendo assolados por problemas crônicos no transporte público. Redução de itinerários, superlotação, baixa frequência de horários e tarifas desproporcionais à renda média dos moradores são fatos que ratificam as análises de autores como Gonçalves e Silva (2024), que apontam a mobilidade como um vetor de exclusão urbana para as classes populares.

Portanto, este trabalho busca ilustrar como a ausência de integração entre planejamento territorial, transporte público e políticas habitacionais amplia a segregação urbana em Ilhéus. O crescimento desordenado e espalhado da cidade tem empurrado os trabalhadores para áreas periféricas, muitas vezes ambientalmente frágeis ou socialmente vulneráveis. Esse modelo de cidade marcado pela crescente segregação urbana, conforme descrito por Rolnik (2019), resulta da negação concreta do direito à cidade, modificando o espaço urbano em mercadorias e restringindo seu usufruto ao mercado e às elites econômicas.

Observações feitas em cima dessas questões, possibilitam a compreensão de forma aprofundada dos mecanismos de reprodução das desigualdades no espaço urbano, assim como, dos modelos de preservação e gestão do patrimônio cultural de Ilhéus. Já que, sendo ela uma das mais importantes cidades históricas do litoral baiano, seu centro antigo é depositário de patrimônios tombados, memórias do período do cacau e manifestações culturais imateriais que compõem o imaginário regional, e precisam ser preservados.

Contudo, esses bens, apesar da sua riqueza, permaneceram frequentemente ausentes das principais diretrizes de planeamento urbano. Em vez de serem compreendidos como elementos estruturantes do desenvolvimento sustentável, são muitas vezes instrumentalizados por políticas de turismo e marketing territorial, em detrimento de sua função social e educativa. O centro histórico de Ilhéus ilustra de forma contundente esse problema. Progressivamente despojado do seu papel cultural primordial, tem vindo a transformar-se numa zona de trânsito comercial e de rápida circulação turística. Esta descaracterização contraria as diretivas de valorização da memória e da identidade urbana e coloca questões urgentes sobre a eficiência da política de preservação.

O estudo também analisa a efetividade do Plano Diretor de Ilhéus (2016), definido pela Lei Complementar nº 250/2007. Atualmente ultrapassado e sem mecanismos eficazes de gestão democrática, o plano mina o seu próprio papel como instrumento de ordenação territorial e de garantia do direito à cidade. Conforme documento oficial da Câmara Municipal de Ilhéus (2022), a revisão do plano iniciada em 2021, foi caracterizada por entraves institucionais, baixa mobilização popular e pouca exposição de debates públicos. Este fato é uma evidente discrepância com os preceitos do Estatuto da Cidade e as normativas constitucionais, que vislumbram a participação popular como necessidade da política urbana (Brasil, 2001).

Este descompasso entre o plano diretor e a gestão do patrimônio cultural ressoa com lacunas identificadas por Pessôa, Carelli e Bandeira (2025), que confirmaram a ausência de abordagens que conectem patrimônio cultural, planejamento urbano e sustentabilidade. Em Ilhéus, o patrimônio, embora rico, não é compreendido como promotor de desenvolvimento sustentável, nem como elemento estruturante do planejamento. Isso não só compromete sua preservação como também dificulta a indução de pertencimento social, do turismo cultural responsável e da equidade territorial.

Em resumo, o caso de Ilhéus é um exemplo claro dos principais desafios para as cidades médias brasileiras quanto ao planejamento urbano desarticulado, a participação

popular já fragilizada, a exclusão territorial e a subvalorização do patrimônio cultural. Esses elementos, como reforça Ferreira (2019), não apenas limitam a efetivação do direito à cidade, como também impedem o cumprimento da função social do plano. Dessa forma, esta investigação busca apresentar como a falta de políticas integradas tem comprometido, tanto a movimentação quanto a preservação dos bens culturais em Ilhéus, contribuindo para a reprodução de desconformidades históricas e injustiças socioespaciais.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo, foi adotada uma perspectiva qualitativa com enfoque teórico e analítico, agregada por uma revisão bibliográfica, por meio de pesquisa documental e estudo de caso da realidade urbana no município de Ilhéus (BA). A escolha de uma abordagem qualitativa tem como propósito, captar de forma mais aprofundada os significados, as relações em sociedade e as mudanças territoriais que ocorrem em contextos marcados por desigualdades sociais e históricas, como especifica Minayo (2001) e serão trazidos no desenvolvimento deste trabalho.

Já a revisão bibliográfica, proporciona o envolvimento com importantes contribuições teóricas que abordam os temas de: mobilidade urbana, patrimônio cultural e direito à cidade. Segundo Gil (2008), esse tipo de pesquisa possibilita definir o objeto de estudo em um campo consolidado de pensamento crítico, além de fornecer fundamentos conceituais para a análise em questão.

A pesquisa documental feita, em especial do Plano Diretor de Ilhéus e de outras regulações urbanísticas, objetiva examinar como a legislação e as normas abordam os princípios de justiça espacial e a política de uso do território. Essa modalidade de pesquisa permite ir além do conteúdo formal das normas, revelando também as fraquezas abertas e omissões presentes nos documentos oficiais ou qualquer tipo de fonte descritiva que consiga revelar as contradições nas políticas públicas, evidenciando as desigualdades e falhas na implementação do direito à cidade (Pessôa, Carelli e Bandeira, 2025). Por fim, o estudo de caso auxilia na realização de um exame aprofundado das múltiplas interações que se associam aos elementos sociais, culturais e institucionais em sua composição (Minayo, 2001), como: práticas de planejamento urbano, mobilidade, e a preservação do patrimônio.

A metodologia se inspira em dois artigos-base: "Mobilidade urbana em perspectiva: novos olhares sobre as dinâmicas da cidade contemporânea" (Gonçalves e Silva, 2024), que baseia sua análise em um embasamento teórico pautado no estudo da mobilidade urbana e da justiça socioespacial; e "Patrimônio cultural, plano diretor e o direito à cidade no Brasil " (Pessôa, Carelli e Bandeira, 2025), que se utiliza de uma pesquisa de estado da arte utilizando de dados acadêmicos com o fim de mapear e questionar a produção brasileira através da associação entre plano diretor, patrimônio cultural e cidades com visão sustentável.

A pesquisa, portanto, segue um modelo metodológico variado. A fase inicial traz uma revisão bibliográfica de contribuições teóricas importantes que abordam de forma crítica a mobilidade nas cidades como um direito social, elemento tomado como base para a se promover a equidade e cidadania (Vasconcellos, 2019), o planejamento da cidade com maior participação popular (Rolnik, 2019) e a gestão democrática dos bens culturais (Ferreira, 2019). A segunda etapa propõe uma verificação de documentos oficiais do

município, como o seu Plano Diretor Participativo (2016), para elaborar por meio dela, uma proposta de intervenção.

Primeiramente, realizou-se o exame minucioso do Plano Diretor de Ilhéus (2016), com atenção às diretrizes referentes ao centro histórico, zoneamento, uso e ocupação do solo, mobilidade urbana e proteção do patrimônio cultural. Este arcabouço legal foi confrontado com os argumentos de Gonçalves & Silva (2024), que criticam a não priorização do transporte público e a fragmentação urbana, e com Pessôa, Carelli & Bandeira (2025), que apontam a ausência da tríade "patrimônio cultural, plano diretor, direito à cidade" na prática municipal, além de destacar a necessidade de gestão democrática.

De acordo com registros publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), o município possuía em 2022 o total de 178.649 habitantes, estimando um crescimento populacional para 189.028 em 2024; sua área territorial possui 1.588,56km$^2$, com densidade de 112,46 hab/km$^2$; e um indicador de PIB per capita contabilizado em R$32.756, no ano de 2021.

Essas informações socioeconômicas oferecem uma visão essencial para compreender os desafios e percalços urbanos enfrentados por Ilhéus. O crescimento populacional rápido, cerca de aproximadamente 5,9% em apenas dois anos (2022-2024), junto com a baixa densidade demográfica, mostra a expansão desordenada do território, pressionando ainda mais os serviços públicos e a infraestrutura de deslocamento. O PIB por pessoa se apresenta modesto, evidenciando desigualdades socioespaciais que precisam ser levadas em conta no planeamento urbano. Esses indicadores mostram a urgência de políticas unidas que ajudem a valorização da mobilidade inclusiva e do acesso a cultura, como proposto ao longo deste estudo.

A análise em termos de mobilidade urbana utilizou o levantamento do projeto MobCidades/Instituto Nossa Ilhéus (2019), que apresentou um Orçamento Temático de Mobilidade do ano de 2018, demonstrando uma desproporcionalidade entre o investimento público e a real necessidade da população por transporte público e modos ativos de deslocamento, o que reforça as críticas de Gonçalves & Silva (2024) à estrutura excludente do sistema de mobilidade urbana. Apesar de 15,47% do orçamento executivo municipal ser direcionado para o setor de mobilidade urbana, mais de 52% é investido em infraestrutura para transporte motorizado individual, sendo apenas 1,7% para transporte público coletivo e 4,4 % para modos ativos, destinados a pedestres e ciclistas, para os quais nenhum valor foi efetivamente pago, segundo o relatório. Esses números ilustram o que Gonçalves e Silva (2024) identificam como uma possível expressão da desigualdade urbana direta na mobilidade, mostrando como o modelo de investimento vigente reforça a exclusão social ao privilegiar o automóvel ao invés dos modos coletivos e ativos supracitados.

A investigação incluiu ainda dados do Projeto MobCidades/Instituto Nossa Ilhéus (2019) que indicam a proposta de oito emendas ao orçamento de 2020, visando mobilidade, acessibilidade e apoio aos conselhos públicos locais (câmaras municipais e CONCIDADE). Isso reflete esforços em torno de critérios de governança democrática apontados por Pessôa, Carelli e Bandeira (2025).

Para a análise patrimonial, foram levantadas informações do IPHAN e da Prefeitura, com foco no uso atual do centro histórico, caracterizado por imóveis tombados, museus, restaurantes e turismo, mas sem mecanismos efetivos de regulamentação conforme plano diretor. O levantamento considerou indicadores de

descaracterização funcional, ausência de norma para uso cultural exclusivo, além de dados populacionais e econômicos que evidenciam o mal uso de investimentos executivos.

Por fim, incluiu-se um estudo comparativo com relatórios da UNESCO e literatura especializada sobre planos de zoneamento cultural, museus a céu aberto, restrição ao comércio convencional e mobilidade sustentável. Este recorte forneceu parâmetros para compor a proposta de intervenção contextualizada para Ilhéus.

Através do método analítico-comparativo, foi possível identificar as brechas na política local em comparação com possibilidades levantadas por meio de outros exemplos práticos, em particular na área da gestão participativa, trabalhos integrados de mobilidade e proteção abrangente do patrimônio (UNESCO, 2011). Com base nesta constatação, foi desenvolvida uma proposta de intervenção, centrada em reconsiderações ao Plano Diretor de Ilhéus (2016), incluindo a criação de uma Zona Especial de Preservação Histórica (ZEPH) de acordo às diretrizes e orientações técnicas disponibilizadas pelo IPHAN (2014) e a expansão do perímetro museológico com modelo de museu a céu aberto (Moreira, Dantas e Martins, 2015), sugerindo maior restrição ao comércio convencional e a implementação de ações que promovam a mobilidade sustentável. Além disso, torna-se viável a criação de zonas exclusivas para pedestres e ciclistas e a geração de transporte coletivo qualificado abordado por Gehl (2013). Ampliando assim, o fortalecimento de conselhos deliberativos de cultura e mobilidade.

Por se tratar de pesquisa documental e bibliográfica, este estudo foi considerado dispensado de parecer pelo Comitê de Ética, conforme legislação em vigor.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise aprofundada da proposta de intervenção feita por meio da revisão do Plano Diretor de Ilhéus (2016) com foco participativo e patrimonial, revela consonância com as temáticas centrais dos artigos analisados, ao mesmo tempo em que responde às realidades identificadas no município baiano.

No que tange à gestão do patrimônio, o centro histórico de Ilhéus sofre com o abandono de edificações, descaracterização estética, uso comercial predatório e desarticulação entre políticas culturais e urbanísticas. A ausência de um sistema municipal de gestão cultural integrado torna ineficazes os esforços pontuais de preservação. Tal realidade corrobora o que Pessôa, Carelli e Bandeira (2025) identificaram como lacuna entre o plano diretor e o patrimônio cultural nas políticas urbanas contemporâneas. A proposta de criação de um capítulo específico sobre patrimônio cultural no novo Plano Diretor responde diretamente a essa deficiência.

O diagnóstico crítico do atual plano diretor da cidade, datado de 2016, mostra sua defasagem quanto às diretrizes do Estatuto da Cidade, em especial no que diz respeito à gestão democrática e à função social da cidade. Apesar de Ilhéus ter promovido, em 2025 (Jornal Foco, 2025), oficinas e consultas públicas para sua revisão, não há garantias de continuidade ou de incorporação efetiva das demandas sociais no texto final. Assim, a proposta de institucionalizar oficinas temáticas permanentes, espaços de deliberação compartilhada e circuitos culturais é estratégica para consolidar uma maior participação popular nas questões públicas, como defendido por Ferreira (2019).

Inspirada em modelos propostos, a requalificação do centro histórico de Ilhéus como museu a céu aberto, com limitação do uso comercial predatório e ampliação do acesso público à memória e identidade local, configura-se como medida necessária à valorização dos bens culturais e à promoção do turismo sustentável. Tais estratégias dialogam com as propostas de Moreira, Dantas e Martins (2015), diante da necessidade de um plano diretor que assegure a função social do espaço urbano.

Por fim, integrar os eixos de mobilidade, patrimônio e planejamento participativo permite consolidar o direito à cidade como realidade concreta e não apenas formal. Ilhéus, ao atualizar seu plano diretor sob essa perspectiva, pode tornar-se modelo para outras cidades brasileiras com infraestrutura e organização correlatas que enfrentam desafios semelhantes.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O viés analítico atribuído a este artigo resulta em uma amostragem da complexidade das relações intrínsecas entre espaço físico e a sociedade no município de Ilhéus, caracterizado pelo processo de deslocamento desigual dos residentes frente às necessidades sociais destes, desassistidos pelas políticas de planejamento limitadas. Entende-se que a limitação e/ou ausência de ações voltadas ao plano diretor local, somadas a inexistência de políticas culturais e de gestão do patrimônio, reitera a desigualdade dos direitos, gerando uma discrepância entre regiões, impedindo a promoção plena do direito à cidade, conforme aprofunda Ferreira (2019).

Para além do discurso normativo, a participação popular deve ser compreendida como uma condição de exigência recíproca para a equidade espacial. Para isso, há uma crescente demanda da inclusão do patrimônio cultural não mais como sugestão sistemática, mas agora como critério de efetivação da ética e política voltadas ao desenvolvimento urbano.

Além disso, torna-se evidente o não cumprimento do direito formal à participação popular e aos bens culturais, mesmo que estes sejam garantidos pelo Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257, 2001 (Brasil, 2001). Reforçando a ideia de que, o poder de decisão no contexto urbano mantém-se centralizado, limitando qualquer influência das populações marginalizadas. Sendo assim, para além do discurso normativo, a participação popular deve ser entendida como exigência para equidade espacial.

Outro aspecto evidenciado pela pesquisa diz respeito às apresentações ainda não muito abordadas em produções acadêmicas nacionais, que tratem sobre “plano diretor”, “gestão do patrimônio cultural” e “sustentabilidade urbana”. Provocando, a partir desse resultado, a possível sugestão de novas abordagens centradas na importância do planejamento participativo, do direito igual sobre o espaço e do fortalecimento da cultura de forma articulada, sobretudo em cidades médias como Ilhéus, em que história e seu território são indissociáveis.

Por fim, destaca-se que não há qualquer forma de sustentabilidade sem a proteção dos bens comuns, que podem ser bens culturais, ambientais e históricos, sem a participação ativa dos que vivem e cooperam cotidianamente para o espaço urbano. Como um instrumento estruturante da política urbana, o plano diretor carece determinar todo esse complexo e é resultado de um processo de escuta, negociação e uma compreensão coletiva. E, ao abrigar propostas como as considerações a serem feitas no plano diretor referente ao centro histórico, visto como museu urbano a céu aberto, Ilhéus não apenas

conseguirá preservar sua memória, mas também ativar novas formas de cidadania e pertencimento. Então, uma vez aprovado, este se tornará administrado, sob a influência conjunta e o justo controle das populações locais, se tornando sustentável para as atuais e futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70317/000070317.pdf.Acesso em: 10 jul. 2025.

[2] CÂMARA MUNICIPAL DE ILHÉUS (BA). **Requisição – Revisão do Plano Diretor – Emenda aditiva à LDO**. Ilhéus, 2022. Disponível em: https://sapl.ilheus.ba.leg.br/media/sapl/public/materialegislativa/2022/951/008_req_-_revisao_do_plano_diretor_-_emenda_adt_a_ldo.docx.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

[3] FERREIRA, C. M. da S. **O espaço urbano, a lei e o direito à cidade em disputa:** a (in)existência da gestão democrática no processo de revisão do III Plano Diretor de Pelotas pelo Conselho Municipal do Plano Diretor (2013-2017). 2018. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. Disponível em acesso aberto via repositório da FURG: http://repositorio.furg.br/handle/1/9859 . Acesso em: 10 jul. 2025.

[4] GEHL,J**. Cidades para pessoas.** São Paulo: Perspectiva, 2013. Disponível em: https://www2.fag.edu.br/professores/solange/2021.1%20-%20URBANISMO%20LEG.%20URBANA%20EST.%20CIDADE/BIBLIOGRAFIA/4.4%20Livro_Cidade_para_pessoas_-_Jan_Gehl_text.pdf . Acesso em: 17 jul. 2025.

[5] GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[6] GONÇALVES, A.; SILVA, T. **Mobilidade urbana em perspectiva:** novos olhares sobre as dinâmicas da cidade contemporânea. Cadernos Metrópole, São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cm/a/FgWs9rwTDRvwnB9wdTBkKhH/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 10 jul. 2025.

[7] IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2022**: resultados preliminares e estimativas populacionais para 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/ilheus.html . Acesso em: 10 jul. 2025.

[8] INSTITUTO NOSSA ILHÉUS. **Orçamento Temático de Mobilidade Urbana de Ilhéu**s. Ilhéus, 2018. Disponível em: https://nossailheus.org.br/estudo-do-mobcidades-mostra-que-transporte-particular-ainda-e-prioridade-de-investimentos-publicos-em-ilheus/?utm_source=chatgpt.com . Acesso em: 15 jul. 2025.

[9] INSTITUTO NOSSA ILHÉUS. **MobCidades entrega a vereadores de Ilhéus sugestões de emendas ao PLOA 2020 para a área de mobilidade**. Ilhéus, 2019. Disponível em: https://nossailheus.org.br/mobcidades-entrega-a-vereadores-de-ilheus-sugestoes-de-emendas-ao-ploa-2020-para-investimentos-na-area-de-mobilidade//. Acesso em: 15 jul. 2025.

[10] IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Patrimônio: práticas e reflexões**. 2. ed. Brasília: IPHAN, 2014. Disponível em: https://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/EducPatrimonialweb_final_segunda%20edicao.pdf . Acesso em: 17 jul. 2025.

[11] JORNAL FOCO. **Ilhéus realiza segunda oficina participativa para revisão do Plano Diretor**. Ilhéus, 2025. Disponível em: https://jornalfoco.com.br/ilheus/ilheus-realiza-segunda-oficina-participativa-para-revisao-do-plano-diretor . Acesso em: 17 jul. 2025.

[12] MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011. Disponível em: https://www.voseslivros.com.br/o-impasse-da-politica-urbana-no-brasil . Acesso em: 15 jul. 2025.

[13] MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2001.

[14] **PESSÔA, E. B.; CARELLI, M. N.; BANDEIRA, D. R. Patrimônio cultural, plano diretor e o direito à cidade no Brasil. Cadernos Metrópole, São Paulo, 2025.**

[15] PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHÉUS**. Plano Diretor Participativo de Ilhéus**. Ilhéus, 2006 (revisado em 2016). Disponível em: https://www.nossailheus.org.br/wp-content/uploads/2016/08/pddu-ilheus.pdf . Acesso em: 15 jul. 2025.

[16] ROLNIK, R. **Guerra dos lugares:** a colonização da terra e da moradia na era das finanças. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2019. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/002739732 . Acesso em: 15 jul. 2025.

[17] VASCONCELLOS, E. A. de. **Mobilidade urbana e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2019. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=-BmsDwAAQBAJ . Acesso em: 17 jul. 2025.

[18] VILLAÇA, F. J. M. **Espaço intra-urbano no Brasi**l. São Paulo: Studio Nobel/FAPESP/Lincoln Institute, 2001. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/001212330 . Acesso em: 15 jul. 2025.

# Capítulo 6

## *Enchentes e mobilidade urbana em Porto Seguro, Bahia, Brasil: uma análise crítica a partir do conceito de cidades-esponja e dos desafios do transporte público coletivo*

*Lucas Leandro Pimentel*[1]

Resumo: O objetivo do estudo é discutir os impactos das enchentes sobre a mobilidade urbana em Porto Seguro, Bahia, Brasil, a partir de uma análise crítica de dois artigos científicos: um sobre o conceito de cidades-esponja e outro sobre os desafios do transporte público. A cidade, constantemente afetada por chuvas intensas, sofre com alagamentos que comprometem vias, interrompem o transporte e afetam diretamente a população, sobretudo os mais vulneráveis. O estudo utiliza metodologia qualitativa com base nos dois artigos selecionados, complementada com dados secundários sobre a realidade urbana de Porto Seguro. Os resultados apontam que a adoção de soluções baseadas na natureza, como as cidades-esponja, pode reduzir significativamente os impactos dos eventos climáticos extremos, enquanto a reestruturação do transporte coletivo é essencial para garantir a mobilidade da população em contextos de crise e no cotidiano.

Palavras-chave: cidades-esponja; enchentes; mobilidade urbana; transporte coletivo; Porto Seguro.

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Santa Cruz llpimentel.ppgeca@uesc.br

## 1. INTRODUÇÃO

O município de Porto Seguro, Bahia, Brasil, cidade turística e historicamente relevante, enfrenta um agravamento de seus problemas urbanos em decorrência das enchentes recorrentes, que se intensificaram na última década. A ocupação desordenada, a impermeabilização do solo e a precariedade do sistema de drenagem tornam diversas regiões vulneráveis. Tais eventos não só causam prejuízos materiais, como afetam as vidas das pessoas e também paralisam o transporte público e o deslocamento da população. O município do extremo sul da Bahia, destaca-se historicamente por ser considerado o local de chegada dos portugueses ao Brasil, além de ser um dos principais destinos turísticos do país. No entanto, ao lado dessa importância histórica e turística, a cidade enfrenta desafios urbanos significativos, especialmente relacionados à infraestrutura urbana e aos impactos de eventos climáticos extremos que culminam em enchentes.

A seleção de dois artigos com temáticas distintas, mas complementares, permite analisar a questão sob uma perspectiva interdisciplinar: o artigo sobre cidades-esponja apresenta soluções sustentáveis para drenagem urbana, enquanto o segundo artigo trata da eficiência e da qualidade do transporte público. Ambos são essenciais para pensar um planejamento urbano resiliente. Ao longo do texto, a discussão crítica dos dois artigos supramencionados será feita, correlacionando-os com a realidade do município de Porto Seguro, propondo alternativas que integrem sustentabilidade ambiental e acessibilidade urbana.

Porto Seguro apresenta um crescimento populacional acelerado, aliado a uma ocupação desordenada de áreas urbanas, provocando um aumento expressivo da impermeabilização do solo, contribuindo para a sobrecarga dos sistemas de drenagem e a intensificação de alagamentos. Esses problemas afetam não apenas os bens materiais da população, mas também os serviços públicos essenciais, como o transporte coletivo, que é fundamental para o acesso à educação, saúde e trabalho, sobretudo entre os mais vulneráveis.

Neste cenário, torna-se essencial discutir alternativas que articulem soluções sustentáveis de drenagem urbana com a melhoria da mobilidade. O presente estudo parte da análise crítica de dois artigos científicos: o primeiro apresenta o conceito de cidades-esponja como resposta à crise climática e à necessidade de drenagem sustentável; o segundo analisa os desafios do transporte coletivo em cidades médias brasileiras. A proposta é correlacionar essas abordagens com a realidade urbana de Porto Seguro e apontar caminhos possíveis para enfrentar os impactos das enchentes sobre a mobilidade urbana local.

O objetivo geral é discutir os impactos das enchentes sobre a mobilidade urbana em Porto Seguro, a partir da correlação entre os desafios estruturais do transporte público coletivo municipal, propondo soluções baseadas na natureza e em políticas públicas integradas, cujo enfoque deve ser no conceito de cidade-esponja, aplicado a realidade de Porto Seguro. É importante ressaltar que nenhum município, país ou local é exatamente igual ao outro, por isso, a discussão promovida neste estudo é passível de sofrer alterações e adaptações, caso fosse implementada, de fato.

## 2. CARACTERIZAÇÃO

### 2.1. CONCEITO DE "CIDADES-ESPONJA"

O conceito de cidades-esponja surgiu na China, por volta de 2013, como parte de uma política nacional de adaptação às mudanças climáticas, voltada à gestão sustentável das águas urbanas. O princípio central é permitir que as áreas urbanas absorvam, armazenem e filtrem a água da chuva de forma semelhante ao ciclo hidrológico natural, utilizando infraestruturas verdes como parques alagáveis, telhados verdes, jardins de chuva e pavimentos permeáveis, como mostra a figura 1.

**Figura 1 -** Conceito de Cidade-Esponja

A experiência chinesa, principalmente nas cidades de Wuhan, Shanghai e Xiamen, mostrou avanços significativos na mitigação de enchentes urbanas, redução da poluição hídrica e melhoria da qualidade ambiental urbana. No Brasil, embora ainda em estágio inicial, algumas cidades como o município de São José dos Campos/SP, Curitiba/PR e Recife/PE vêm adotando medidas inspiradas nesse modelo.

Monteiro e Araújo (2024), ao analisarem a aplicação das cidades-esponja no município de São José dos Campos/SP, demonstraram que soluções baseadas na natureza podem ser economicamente viáveis e altamente eficazes na prevenção de alagamentos. Os autores ressaltam a importância de integrar tais soluções ao planejamento urbano, promovendo resiliência e qualidade de vida.

**Figura 2 -** Exemplos de Elementos de Cidades-Esponja

## 2.2. TRANSPORTE PÚBLICO E MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é um direito fundamental associado ao acesso à cidade, que permeia toda a vida e cotidiano das pessoas, afinal, para viver, trabalhar, realizar compras de alimentos e itens diversos, estudar e entre outras coisas, o ser humano precisa se locomover. No entanto, a precariedade do transporte público coletivo compromete esse direito, especialmente em cidades de grande porte, por causa do excesso de veículos nas ruas e do consequente trânsito e congestionamento, o que toma o tempo de todos e, nas cidades de médio porte, pela escassez de veículos aliado a pobre infraestrutura transportes. Pereira et al. (2023) analisaram os sistemas de transporte coletivo de Pinheiral, Rio de Janeiro, Brasil e Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil, identificando problemas estruturais como a baixa frequência dos ônibus, superlotação, falta de acessibilidade e insegurança.

**Figura 3 -** Exemplos de Transporte Público Coletivo em Porto Seguro

Os municípios supracitados, distam cerca de 13km entre si, nota-se que são cidades conurbadas que possuem uma relação socioeconômica direta, de modo que alguns serviços prestados por cada uma das cidades, permeiam ambas, um exemplo disto é o transporte público coletivo, como fora elencado por Pereira et al. Porto Seguro possui um cenário semelhante, ao analisar a cidade mais próxima e dois distritos do próprio município de Porto Seguro, sejam, o município de Santa Cruz Cabrália, Bahia, Brasil e os Distritos do Município de Porto Seguro, Arraial D'ajuda e Trancoso, cerca de 23km, 7km e 24km, distantes de Porto Seguro, respectivamente.

**Figura 4 -** Mapa de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália

Os desafios apresentados por Pereira et al. refletem a realidade de muitas cidades brasileiras, como Porto Seguro, por exemplo, onde o sistema de transporte é operado

majoritariamente por empresas privadas, com uma frota limitada, ruas e vias que não se conectam por toda a cidade e a utilização apenas do modal rodoviário, por meio de ônibus. Em situações de emergência, como enchentes, esses problemas se intensificam, impedindo o deslocamento seguro da população.

Diante disso, a articulação entre infraestrutura de drenagem e mobilidade urbana torna-se crucial. Planejamentos que desconsideram os eventos climáticos que acarretam em enchentes, acabam ampliando as desigualdades territoriais, tornando urgente a busca por soluções integradas e sustentáveis.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória e aplicada. A abordagem metodológica adotada fundamenta-se na triangulação entre revisão bibliográfica, observações empíricas e avaliação de dados secundários relativos ao município de Porto Seguro. Essa estratégia visa garantir uma compreensão mais ampla e crítica sobre os impactos das enchentes na mobilidade urbana, utilizando como base os conceitos discutidos nos artigos selecionados.

Foram selecionados dois artigos científicos de linhas temáticas distintas, porém complementares: um voltado à análise de infraestrutura urbana sustentável através do conceito de cidades-esponja, e outro focado na mobilidade urbana e no transporte público em cidades médias brasileiras. A escolha desses artigos se deu por sua pertinência frente aos desafios enfrentados por Porto Seguro nos últimos anos, especialmente relacionados à ocorrência de enchentes e à precariedade da rede de transporte coletivo.

A análise dos dados foi estruturada por meio de uma matriz SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), instrumento analítico que permitiu sintetizar os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças identificados na literatura e correlacionados com a realidade local. Essa matriz oferece uma visão estratégica e sistêmica, permitindo refletir sobre os fatores internos e externos que influenciam a resiliência urbana e a acessibilidade da população em períodos de crise climática.

Como fonte de dados secundários, foram utilizados indicadores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), da Superintendência de Proteção e Defesa Civil da Bahia (SUDEC), além de informações provenientes da Prefeitura Municipal de Porto Seguro, reportagens de veículos de imprensa e registros de boletins de ocorrência durante os eventos de chuvas intensas.

Os dados climáticos e hidrológicos foram fundamentais para mapear a frequência e a intensidade dos episódios de alagamento, enquanto os dados relacionados à mobilidade urbana auxiliaram na caracterização da rede de transporte coletivo, incluindo número de linhas, cobertura territorial, frota disponível e tempo médio de deslocamento. Foram também observados aspectos sociais relacionados à acessibilidade, taxa de ocupação de áreas de risco e impacto das enchentes no cotidiano da população mais vulnerável.

A análise foi feita baseada no recorte temporal dos últimos cinco anos (2020–2025), período marcado por eventos climáticos extremos com fortes repercussões sociais e urbanas em Porto Seguro. Os resultados obtidos são discutidos à luz das propostas apresentadas nos dois artigos analisados, com o objetivo de refletir sobre a aplicabilidade

dessas soluções no contexto local e propor diretrizes para a formulação de políticas públicas integradas que funcionem como medidas mitigadoras.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O índice de bem-estar urbano (IBEU), trata-se de um estudo nacional sobre diversos parâmetros dentro de um meio urbano, para avaliar o nível de bem-estar das pessoas que moram naquele local, desenvolvido pela Fundação Carlos Chagas Filhos de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), em parceria com o Programa Institutos Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (INCTs), o Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), a Agência Brasileira de Inovação (FINEP) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Analisando o IBEU de Porto Seguro, o parâmetro "infraestrutura" é o único com a pontuação baixa, todos os demais possuem uma pontuação alta, incluindo os parâmetros "mobilidade" e "serviços", logo, este resultado, por si só, já evidencia a inconsistência da pesquisa e dos resultados obtidos, pois não reflete a realidade da mobilidade urbana de Porto Seguro e, a infraestrutura é a base para tudo, dentro de um meio urbano, seja uma cidade pequena ou até mesmo uma metrópole.

**Figura 5 -** Índice de Bem-Estar Urbano (IBEU) de Porto Seguro, Bahia, Brasil

O berço do descobrimento do Brasil, enfrenta alguns desafios urbanos, já que as ruas e vias da cidade não foram bem planejadas e o plano diretor de Porto Seguro não é bem dimensionado e aplicado. A cidade não se conecta de forma cíclica, existem distritos do município de Porto Seguro que só podem ser acessados por uma balsa que atravessa o Rio Buranhém, ou seja, a mobilidade urbana é precária e carece de opções de acessos, vias e de veículos, aliado a esse contexto, diversos pontos da cidade sofrem alagamentos durante as chuvas intensas, prejudicando e até impossibilitando a mobilidade das pessoas.

## 4.1. DIAGNÓSTICO URBANO DE PORTO SEGURO, BAHIA, BRASIL

O censo populacional mais atual do município de Porto Seguro, feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), registrou 168.326 habitantes e a estimativa da população para o ano passado, 2024, foi de 181.007 habitantes, culminando em um crescimento populacional de cerca de 3,5% ao ano. A área urbana tem se expandido de forma acelerada, às vezes sem o devido planejamento e fiscalização, resultando em ocupações irregulares, problemas de infraestrutura básica, sociais e ambientais, especialmente em bairros periféricos.

Segundo dados da Superintendência de Proteção e Defesa Civil da Bahia (SUDEC), entre os anos de 2020 e 2024, Porto Seguro registrou ao menos cinco eventos de enchentes com danos materiais significativos, afetando diretamente cerca de 12 mil pessoas. Esses eventos foram agravados pela deficiência dos sistemas de drenagem urbana e pelo elevado grau de impermeabilização do solo nas áreas urbanizadas.

No tocante à mobilidade urbana, o município apresenta um sistema de transporte coletivo essencialmente rodoviário, operado por poucas empresas privadas, com frota limitada e baixa integração entre bairros periféricos e a região central. As linhas são escassas em horários alternativos e frequentemente são interrompidas durante os eventos de alagamento, comprometendo o deslocamento de milhares de pessoas.

O planejamento urbano de Porto Seguro deixa a desejar, a cidade possui sérios problemas de drenagem urbana, especialmente durante os períodos de chuvas intensas, um asfalto de qualidade ruim, pois muitos buracos aparecem com frequência em todas as ruas e vias da cidade, além disso, 90% do centro da cidade é composto de paralelepípedo, ao invés de asfalto.

Durante os períodos de chuvas intensas, diversos bairros de Porto Seguro ficam praticamente isolados devido à inundação das vias principais, afetando o funcionamento de linhas de ônibus e o acesso da população a serviços básicos. Entre os bairros mais afetados estão o Complexo Baianão, Frei Calixto, Campinho e Casas Novas. Em eventos como os de dezembro de 2021 e novembro de 2023, dezenas de linhas foram suspensas por mais de 48 horas.

A relação entre drenagem urbana ineficiente e interrupção do transporte coletivo é direta: ruas não projetadas para escoamento pluvial se tornam intransitáveis. A população mais afetada é aquela que depende exclusivamente do transporte público para trabalhar, estudar e acessar serviços de saúde, ampliando a desigualdade territorial.

Apesar dos desafios, a cidade contém alguns pontos positivos que facilitariam ou somariam esforços com a implementação do conceito de cidade-esponja, por mais que, uma reforma urbanística completa e complexa fosse necessária para fazê-lo, Porto Seguro é circundado de uma densa vegetação, além de possuir uma boa quantidade de área verde, dentro da cidade e, a preservação do patrimônio histórico da cidade, impede que uma edificação com mais de dois andares exista na cidade, evitando a formação de ilhas de calor, a única exceção é a Torre de Controle do Aeroporto Internacional de Porto Seguro, por questões técnicas da aviação.

## 4.2. ANÁLISE SWOT – PORTO SEGURO, MOBILIDADE URBANA E O CONCEITO DE "CIDADE-ESPONJA"

Com base nos dados analisados e nos artigos selecionados, foi elaborada uma matriz SWOT, relacionando os pontos fortes e fracos da infraestrutura urbana e da mobilidade em Porto Seguro, bem como as oportunidades e facilidades identificadas para a implementação do conceito de cidade-esponja, com o objetivo de evitar enchentes e os impactos que elas causam, principalmente na mobilidade urbana da cidade.

**Figura 6 -** Matriz SWOT: Porto Seguro, mobilidade urbana e o conceito de "cidade-esponja"

A matriz evidencia que, embora Porto Seguro possua instrumentos de planejamento e áreas com potencial ecológico para implementação de soluções sustentáveis, enfrenta gargalos estruturais como deficiência em drenagem e precariedade do transporte coletivo.

## 4.3. CORRELAÇÃO COM OS ARTIGOS SELECIONADOS

O artigo sobre cidades-esponja (Monteiro e Araújo, 2024) propõe a adoção de soluções baseadas na natureza, como telhados verdes, pavimentos permeáveis, parques alagáveis e jardins de chuva, ou seja, a implementação do conceito cidade-esponja, como forma de mitigar enchentes em áreas urbanas. Tais estratégias, além de sustentáveis, são integradoras, pois podem ser aplicadas em áreas de lazer e espaços públicos, com forte apelo social.

Já o artigo sobre transporte coletivo em cidades médias (Pereira et al., 2023) evidencia que a ineficiência do transporte urbano está relacionada tanto a fatores estruturais quanto à ausência de políticas integradas. A proposta dos autores inclui maior

investimento em corredores exclusivos, subsídios tarifários e monitoramento de qualidade do serviço.

Ao cruzar ambas as abordagens com a realidade de Porto Seguro, observa-se a necessidade de um plano integrado que envolva: (a) melhoria da infraestrutura de drenagem com base em soluções sustentáveis; (b) fortalecimento do transporte coletivo com foco em resiliência climática; e (c) políticas públicas que priorizem áreas vulneráveis com enfoque socioambiental.

## 4.4. PROPOSTAS PARA PORTO SEGURO

Com base nos achados, as seguintes propostas integradas consistem em um replanejamento urbano, visando a implementação do conceito de cidade-esponja em Porto Seguro, com o intuito de evitar ou, em um primeiro momento, minimizar as enchentes causadas pelas chuvas intensas. Conclui-se que as propostas supracitadas são a Implantação de microbacias verdes e jardins de chuva em bairros com histórico de alagamento; a revitalização de áreas verdes urbanas como parques drenantes, aliando lazer e sustentabilidade; a criação de corredores de ônibus elevados ou pavimentados com materiais drenantes; a implantação de sistema de alerta e mapeamento de áreas de risco de alagamento em tempo real e o planejamento participativo com comunidades afetadas para fortalecimento de políticas públicas permanentes, de forma integrada e gradual.

## 5. CONCLUSÕES

A implantação de técnicas de cidades-esponja poderia reduzir os alagamentos em pontos críticos, desta forma, algumas medidas devem ser tomadas, tais como: a criação de parques lineares e jardins de chuva no entorno de escolas e praças; incentivo a telhados verdes em órgãos públicos; Requalificação das vias com pavimento drenante. Simultaneamente, é preciso modernizar o transporte coletivo renovando a frota de ônibus com veículos acessíveis e sustentáveis, estabelecendo itinerários alternativos em dias de alagamento, melhorando a frequência e a segurança, além da construção de uma ponte entre Porto Seguro e Arraial D'Ajuda.

Porto Seguro precisa urgentemente integrar a gestão de risco climático ao seu planejamento urbano. O conceito de cidade-esponja oferece uma alternativa eficaz para lidar com enchentes, ao passo que o fortalecimento do transporte coletivo garante o direito à cidade mesmo em cenários extremos. O presente estudo reforça a necessidade de políticas públicas integradas, com participação social e financiamento adequado, para transformar Porto Seguro em uma cidade resiliente, justa e ambientalmente equilibrada.

## REFERÊNCIAS

[1] MONTEIRO, Vera Lúcia; ARAÚJO, Gustavo Rodrigo Morais. **Importância da Implementação de Cidades-Esponja: um estudo do município de São José dos Campos/SP**. Revista Ciências Exatas, v. 30, n. 2, 2024.

[2] PEREIRA, Nathália R.; SOARES, Douglas C.; LANDIM, Julia C.; BUBNOFF, Sirlei O. de O. **Análise das dificuldades de deslocamento através do transporte público nas cidades de Pinheiral e Volta Redonda: desafios e perspectivas para uma mobilidade mais eficiente.** 2023.

[3] DEFESA CIVIL DA BAHIA. **Relatórios de ocorrências climáticas.** Disponível em: https://www.defesacivil.ba.gov.br. Acesso em: jul. 2025.

[4] INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados históricos de precipitação para Porto Seguro/BA.** Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/. Acesso em: jul. 2025.

[5] PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO SEGURO. Dados Gerais. Disponível em: https://portoseguro.ba.gov.br/dados-gerais. Acesso em jul: 2025.

# Capítulo 7

## *Análise da qualidade ambiental urbana e os desafios da urbanização na zona sul de Ilhéus: um estudo dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco*

*Malena Santos de Miranda*[1]

Resumo: A cidade de Ilhéus completou 491 anos em 2025, e ainda enfrenta desafios significativos no planejamento da paisagem para a manutenção da qualidade ambiental urbana. Nesse sentido, analisar a paisagem é essencial para a devida identificação da geodiversidade, monitoramento e devida aplicação das diretrizes estabelecidas pelo município, estado e federação. Diante do mencionado, este artigo busca compreender como o uso da terra pode influenciar na qualidade ambiental urbana dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco.

Palavras-chave: Uso da terra, Plano Diretor Participativo, Ambiência Urbana.

[1] Mestranda, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Santa Cruz msmiranda.ppgeca@uesc.br

## 1. INTRODUÇÃO

A cidade de Ilhéus completou 491 anos em 2025, e ainda enfrenta desafios significativos no planejamento da paisagem para a manutenção da qualidade ambiental urbana. Ilhéus é uma cidade histórica, com grande relevância no processo de constituição do território brasileiro, com uma rica geodiversidade paisagística. Nesse âmbito, (Ferreira, Nucci e Valaski, 2014, p. 183), elucidaram que "compreender a paisagem torna-se essencial ao entendimento dos processos que permeiam a apropriação e modificação do território". (Ferreira, Nucci e Valaski, 2014, p. 183), em estudos, analisaram que "o planejamento da paisagem se apresenta como um instrumento capaz de promover a conservação da natureza, em áreas urbanizadas ou não, fornecendo um consistente suporte à tomada de decisão e estruturação territorial". Os autores, destacaram a importância do planejamento da paisagem urbana, "assim, a classificação e interpretação da paisagem tornam-se relevantes, fornecendo uma base científica capaz de contribuir aos estudos de paisagem em ambientes urbanos, além de fomentar novos estudos acerca de tais questões".

O crescimento urbano muitas vezes é visto como sinônimo de desenvolvimento econômico, porém quando ocorre em conjunto com planejamento urbano ineficiente pode acarretar em problemas que geram uma baixa qualidade ambiental urbana, (Gouvea, Nucci e Libertti, 2021). Ilhéus apresenta insuficiente implementação do planejamento urbano, resultando em ocupações irregulares em áreas de risco e de preservação ambiental em concomitantes condições precárias de moradia e crescimento desordenado do território urbano, (Mello et al., 2025). Os mesmos, enfatizam que no Plano Diretor Participativo de Ilhéus de 2006 previa-se crescimento urbano do município no sentido sul. Neste contexto encontram-se os bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, ambos localizados na zona sul da cidade de Ilhéus em um ambiente costeiro naturalmente frágil. Este trabalho utilizou a análise da paisagem urbana como critério para classificar o uso da terra e estabelecer a qualidade ambiental urbana dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco.

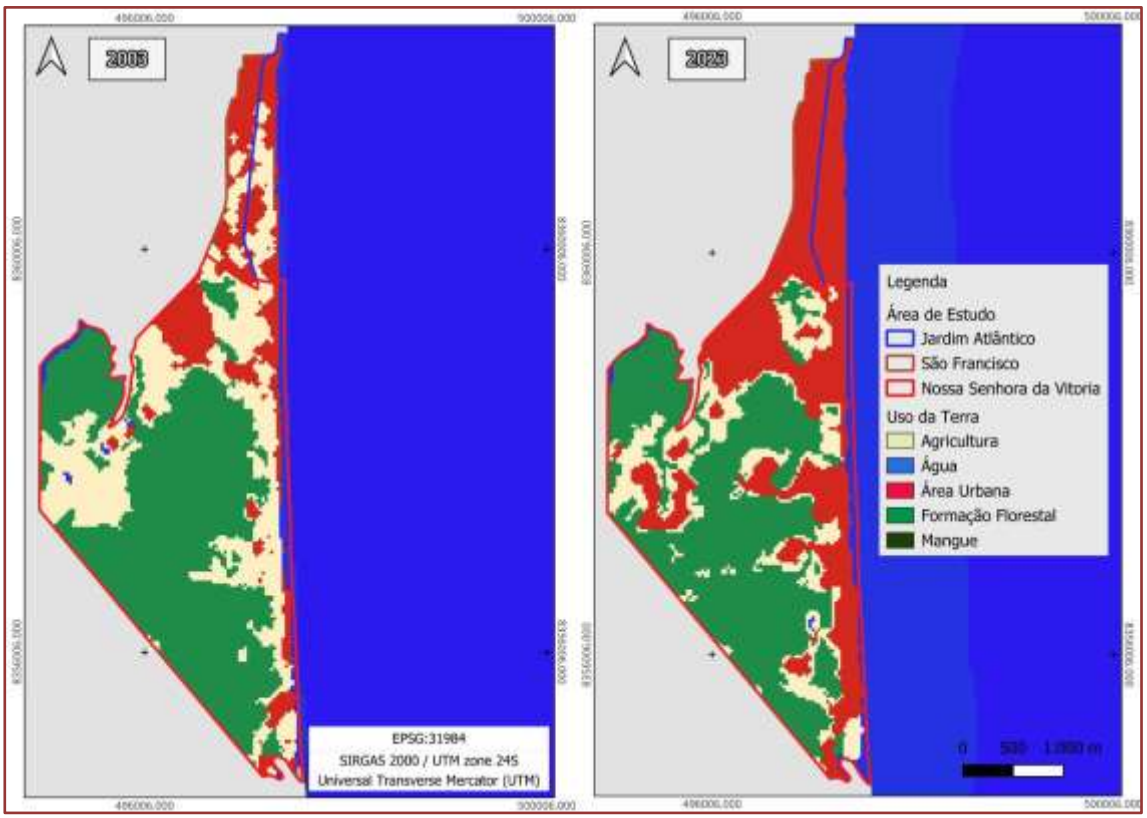
## 2. CARACTERIZAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA DA ZONA SUL DE ILHÉUS, BAHIA

O censo demográfico de 2022, identificou uma população de 178.649 pessoas residentes em Ilhéus (IBGE, 2022). Em contraste, o censo demográfico do ano 2000 identificou um total de 222.127 habitantes (IBGE, 2022). Analisando o processo de planejamento urbano do município, (Carvalho, Moreau e Moreau, 2023, p. 53), também refletiram sobre a redução populacional, "essa queda não colaborou para a facilitação das resoluções dos problemas de planejamento para que os bairros fossem legalmente instituídos em áreas adequadas levando em consideração os condicionantes ambientais". Por fim, (Carvalho, Moreau e Moreau, 2023) chamam atenção para o contraste em relação ao aumento de empreendimentos imobiliários nos últimos anos, principalmente na zona sul, configurando uma situação contraditória entre a regra de mercado e a oferta e demanda que acaba gerando especulação imobiliária.

Apesar da diminuição populacional, nota-se avanço da área urbanizada nos últimos 20 anos (Figura 1). Os pesquisadores (Carvalho, Moreau e Moreau, 2023, p. 53), identificaram que o "crescimento urbano desigual e combinado, juntamente com os impactos (positivos e negativos) socioeconômicos e ambientais e o decréscimo populacional das últimas décadas, foram os principais fatores que provocaram reestruturação territorial". Os autores também relataram que obras de infraestrutura

foram elaboradas, entre elas a ponte Jorge Amado que foi edificada na zona sul de Ilhéus, ligando o centro e o bairro Pontal. Diante da expansão urbana nos bairros da zona sul de Ilhéus, Bahia, (Carvalho, Moreau e Moreau, 2023, p. 55), enfatizam que "nesse sentido, a localização de alguns empreendimentos, por exemplo, merece atenção do ponto de vista ambiental, pois se encontram próximos a Formação Barreiras, em áreas de preservação e às margens da linha de costa". Os mesmos ainda completam o raciocínio destacando a rigidez da legislação para espaços que deveriam ser de preservação. Porém é descrito um avanço da urbanização sobre áreas de preservação, como áreas de mata atlântica e topos de morros, resguardados pelas Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006 e novo Código Florestal Brasileiro, Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012 (Brasil, 2006, 2012).

**Figura 1 -** Uso e cobertura da terra em 2003 e 2023 representando a expansão urbana na zona sul de Ilhéus, Bahia



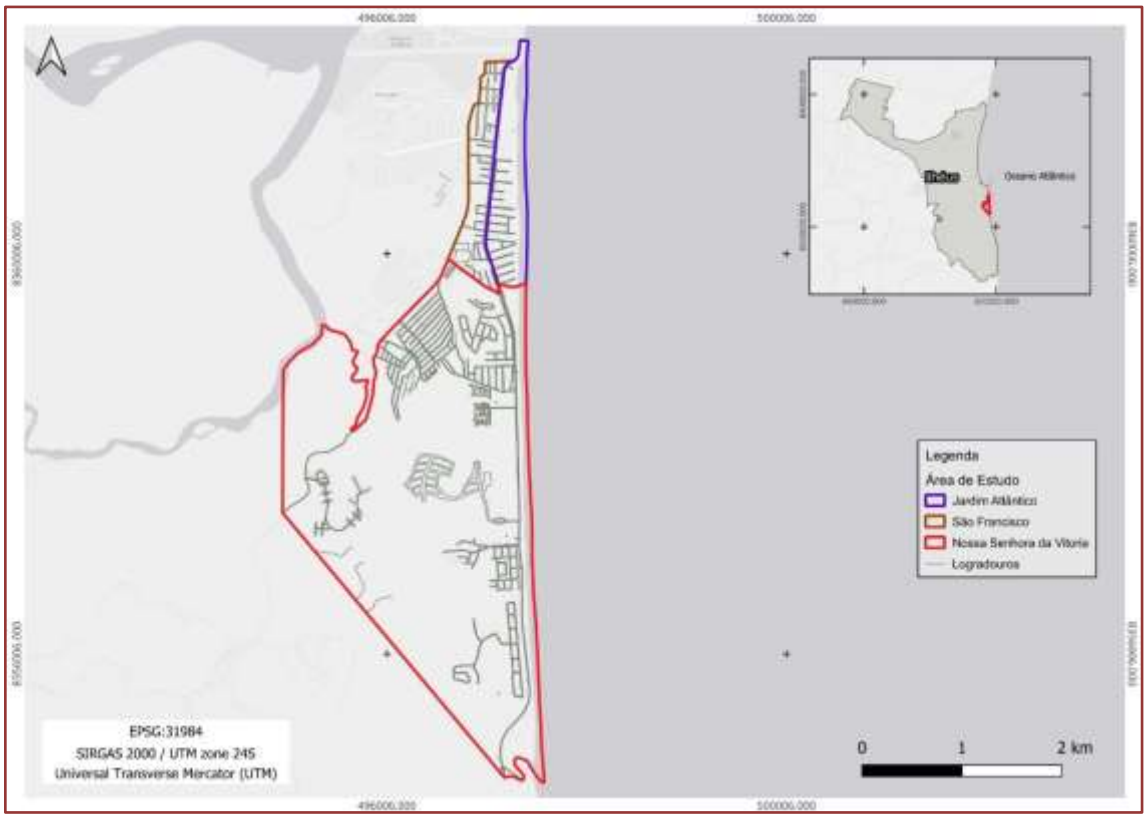

Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base em: MapBiomas (2023), IBGE (2022).

No decorrer de duas décadas (2003-2023) pode-se observar um avanço significativo da área urbana nos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Ilhéus é uma cidade costeira da região nordeste do Brasil, situada ao sul da Bahia, fundada em 1534. A cidade é integrante da Região Imediata de Ilhéus-Itabuna, que por sua vez integra a região intermediária com o mesmo nome, divisões estabelecidas em 2017 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Ademais, Ilhéus também é integrante da zona turística Costa do Cacau. Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger, a cidade de Ilhéus possui clima Af, tropical chuvoso de floresta sem estação seca, com média do mês mais frio >18°C, pluviosidade mensal acima de 60 mm e pluviosidade anual > 1500 mm, (Bahia, 2023). A área territorial municipal é de 1.588,555 km$^2$ e a densidade demográfica é de 112,46 hab/km$^2$ (IBGE, 2022). Os bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, estão situados na zona sul da cidade de Ilhéus (Figura 2). A população residente na área de estudo é de 18,756 habitantes, sendo o bairro Nossa Senhora da Vitória o mais populoso com 14.631, seguido do São Francisco com 3.465 habitantes e Jardim Atlântico com 663 pessoas (IBGE, 2022).

**Figura 2 -** Localização da área de estudo

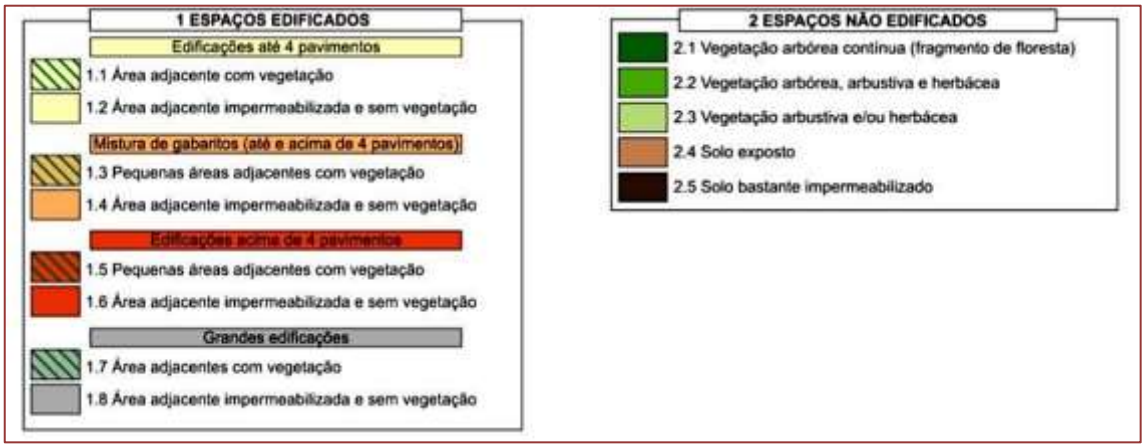



Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base em: IBGE (2022).

Os principais dados para o desenvolvimento do método desta pesquisa foram os estudos de (Belem e Nucci, 2024), (Santos, Enari e Kamimura, 2025), (Nucci, 1996) e (Nucci, Ferreira e Valaski, 2014). Inicialmente, para entender o processo da evolução da urbanização nos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco foi produzido um mapa com os dados de uso e cobertura da terra do MapBiomas referente aos anos de 2003 e 2023 (20 anos), os dados estão disponíveis no plugin do MapBiomas no QGIS 3.40.3.

Realizou-se um mapeamento do uso e cobertura da terra por interpretação visual, com o intuíto de avaliar a qualidade ambiental urbana dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, localizados na zona sul da cidade de Ilhéus - BA. A classificação do uso e cobertura da terra para a avaliação da qualidade ambiental urbana foi proposto inicialmente por Nucci (1996), o autor considerou diversos fatores para classificar o uso da terra, a exemplo, quantidade de patamares das edificações, verticalização, presença de áreas verdes entre outros fatores. O método desenvolvido por Nucci em 1996 recebeu contribuições de Valaski (2013) que integrou a dinâmica da paisagem ao método. Os pesquisadores (Nucci, Ferreira e Valaski, 2014), criaram uma legenda que foi adaptada por (Belem e Nucci, 2024), para ajudar na espacialização do uso da terra, que servirá de critério para estabelecer a análises da qualidade ambiental urbana (Figura 3).

**Figura 3 -** Legenda para classificação do uso e cobertura da terra




Fonte: Nucci, Ferreira e Valaski (2014). Belem e Nucci (2024).

O quadro 1 expõe o grau de qualidade ambiental associado às diferentes classes da legenda de uso e cobertura da terra conforme estabelecido por (Valaski, 2013), (Nucci, Ferreira e Valaski, 2014) e utilizado por (Belem e Nucci, 2024).

**Quadro 1 -** Qualidade Ambiental Urbana associada ao uso e cobertura da terra

| Qualidade Ambiental | Índice | Cor | Classe |
|---|---|---|---|
| QUALIDADE AMBIENTAL | Melhor | | 2.1 + 2.2 áreas cobertas por vegetação arbórea, arbustiva e herbácea. |
| | | | 2.3 + 2.4 - áreas cobertas por vegetação arbustiva e/ou herbácea; solo exposto. |
| | | | 1.1 - edificações de até 4 pavimentos e áreas adjacentes com vegetação. |
| | | | 1.2+1.3 - edificações de até 4 pavimentos, com áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação |
| | | | 2.5 - áreas com solos bastante impermeabilizados. |
| | | | 1.4 - edificações até ou acima de 4 pavimentos e com área adjacente impermeabilizada e sem vegetação. |
| | | | 1.5 - edificações acima de 4 pavimentos com áreas adjacentes com vegetação. |
| | | | 1.6 - edificações acima de 4 pavimentos com áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação. |
| | | | 1.7 - grandes edificações com vegetação nas áreas adjacentes. |
| | Pior | | 1.8 - grandes edificações com áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base em: Valaski (2013). Nucci, Ferreira e Valaski (2014). Belem e Nucci (2024).

Criou-se um mapa do uso e cobertura da terra e da qualidade ambiental urbana nos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco. Utilizou-se a base cartográfica do Google Satélite do ano de 2023, no software QGIS 3.40.3 (Bratislava) para vetorizar por interpretação visual o uso da terra em escala de detalhe constante de 1:3000. Foi utilizado o sistema de coordenadas geográficas sirgas 2000, projeção transversa Mercator, em conjunto com dados vetoriais dos bairros e logradouros do IBGE. Na base cartográfica de exibição dos mapas foi utilizada a base cartográfica Light Gray da Esri.

Em estudos, (Santos, Enari e Kamimura, 2025), analisaram a influência da participação social na elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrando na cidade de São Sebastião - SP. Semelhante a Ilhéus, a cidade de São Sebastião também é um importante destino turístico e sofre pressões do mercado imobiliário. Os autores ressaltam que o Plano Diretor é uma das principais diretrizes para o desenvolvimento urbano e buscaram entender se a sociedade civil discutiu a verticalização durante o processo participativo da elaboração do plano, para garantir e assegurar os interesses da comunidade de São Sebastião.

Para analisar o processo de participação social na elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrando de São Sebastião, (Santos, Enari e Kamimura, 2025), realizaram um levantamento em fontes secundárias e primárias, documentos produzidos durante a elaboração do plano, pesquisa bibliográfica em diversas fontes, interpretando o arcabouço levantado de forma qualitativa, descritiva e interpretativa.

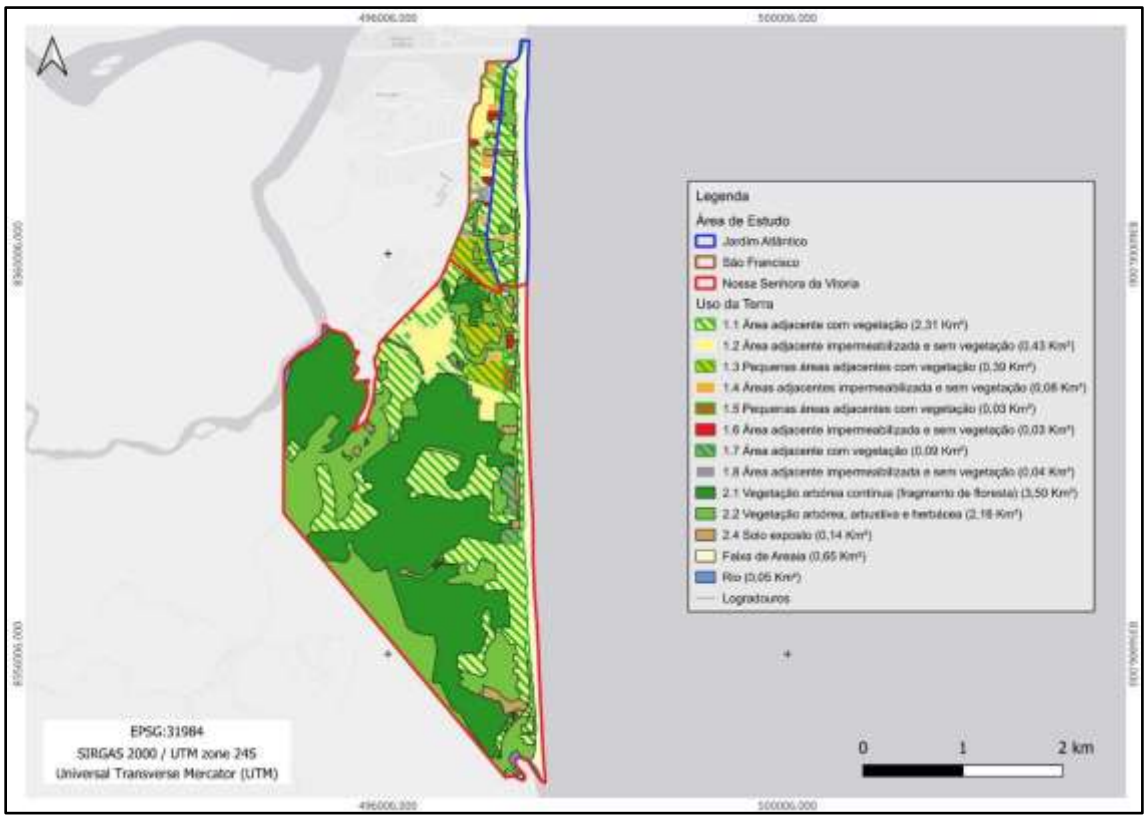
Porém, (Santos, Enari e Kamimura, 2025, p. 6), descreveram que, “as limitações do estudo se referem principalmente ao caráter documental e à dependência de fontes digitais, o que pode ter restringido o acesso a informações complementares ou ao acompanhamento de eventos não registrados nos meios eletrônicos consultados”. Dessa forma, semelhante a (Santos, Enari e Kamimura, 2025), será feito um levantamento da participação social durante o processo de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrando de Ilhéus - BA, que está em processo de revisão até julho de 2025, cabe elucidar que o município de ilhéus possui um plano diretor do ano de 2006. Foi utilizado o Google Tradutor para auxiliar na tradução dos resumos em inglês e espanhol.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio de classificação por interpretação visual da paisagem pode-se evidenciar a presença de quase todas as classes de uso da terra nos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco. As classes 2.3 vegetações arbustiva e/ou herbácea e 2.5 solos bastante impermeabilizado não foram identificadas na área de estudo.

Os resultados obtidos por meio do uso da terra salientaram que a classe predominante na paisagem da área de estudo é a 2.1 vegetação arbórea contínua (fragmento de floresta) com aproximadamente 3,50 $Km^2$, seguido de edificações até 4 pavimentos, classe 1.1 área adjacente com vegetação 2,31 $Km^2$. Entretanto, as classes menos frequentes observadas foram as edificações acima de 4 pavimentos, 1.5 pequenas áreas adjacentes com vegetação e 1.6 áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação, ambas compondo 0,03 $km^2$ da área de estudo (Figura 4).

**Figura 4 -** Cobertura da terra, dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, Ilhéus - BA, em 2023




Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base em: IBGE (2022). Google Satélite (2023).

Apesar da classe associada a vegetação arbórea contínua mostrar-se predominante na área de estudo (31,36%), nota-se que a vegetação de mata atlântica vem sofrendo supressão vegetal com o passar das décadas e dando espaço a áreas edificadas e de agricultura (Figura 1 e Tabela 1). A totalidade da área de vegetação arbórea contínua está situada no bairro Nossa Senhora da Vitória (31,36%).

**Tabela 1 –** Classes identificadas no uso e cobertura da terra nos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, Ilhéus - BA

| Cobertura da Terra | Porcentagem (%) | Área ($Km^2$) |
|---|---|---|
| 1.1 Área adjacente com vegetação | 20,70 | 2,31 |
| 1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 3,85 | 0,43 |
| 1.3 Pequenas áreas adjacentes com vegetação | 3,49 | 0,39 |
| 1.4 Áreas adjacentes impermeabilizada e sem vegetação | 7,17 | 0,8 |
| 1.5 Pequenas áreas adjacentes com vegetação | 2,69 | 0,3 |
| 1.6 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 2,69 | 0,3 |
| 1.7 Área adjacente com vegetação | 0,81 | 0,09 |
| 1.8 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 0,36 | 0,04 |
| 2.1 Vegetação arbórea contínua (fragmento de floresta) | 31,36 | 3,50 |

**Tabela 1 –** Classes identificadas no uso e cobertura da terra nos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, Ilhéus – BA (continuação)

| Cobertura da Terra | Porcentagem (%) | Área ($Km^2$) |
|---|---|---|
| 2.2 Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea | 19,35 | 2,16 |
| 2.4 Solo exposto | 1,25 | 0,14 |
| Faixa de areia | 5,82 | 0,65 |
| Rio | 0,45 | 0,05 |
| Total | 100 | 11,16 |

Fonte: elaborada pelo autor (2025) com base em: Belem e Nucci (2024).

Para representar a área de estudo em escala de detalhe, elaborou-se tabelas identificando o uso e cobertura da terra nos três bairros. A tabela 2, aponta o uso da terra, a porcentagem de cada classe identificada no Nossa Senhora da Vitória, o maior bairro da área de estudo. Com área territorial de 8,57 $Km^2$ com população de 14.631 pessoas, possuindo um total de 8.319 domicílios em 2022 de acordo com o levantamento do censo demográfico (IBGE, 2022).

A classe 2.1 vegetação arbórea contínua (fragmento de floresta) ocupa 40,84% do território do bairro Nossa Senhora da Vitória, além disso 23,22% é composto por vegetação arbórea, arbustiva e herbácea. Devido a presença de grandes áreas verdes e "vazios", o bairro Nossa Senhora da Vitória é um território de crescimento urbano acelerado, sobre áreas que deveriam ser protegidas conforme as diretrizes de diversos instrumentos legais, a exemplo da Constituição do Brasil de 1988 que assegura a mata atlântica, e a zona costeira como patrimônio nacional, ressaltando o dever da sua preservação (Brasil, 1988). Apenas 20,89% do território é ocupado por edificações de até quatro pavimentos, classe 1.1 área adjacente com vegetação (Tabela 2).

**Tabela 2 –** Classes identificadas no uso da terra no bairro Nossa Senhora da Vitória, Ilhéus - BA

| Cobertura da Terra | Porcentagem (%) | Área ($Km^2$) |
|---|---|---|
| 1.1 Área adjacente com vegetação | 20,89 | 1,79 |
| 1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 3,73 | 0,32 |
| 1.3 Pequenas áreas adjacentes com vegetação | 2,92 | 0,25 |
| 1.4 Áreas adjacentes impermeabilizada e sem vegetação | 0,12 | 0,01 |
| 1.5 Pequenas áreas adjacentes com vegetação | 0,35 | 0,03 |
| 1.6 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 0,12 | 0,01 |
| 1.7 Área adjacente com vegetação | 1,05 | 0,09 |
| 1.8 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 0,12 | 0,01 |
| 2.1 Vegetação arbórea contínua (fragmento de floresta) | 40,84 | 3,50 |
| 2.2 Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea | 23,22 | 1,99 |
| 2.4 Solo exposto | 1,40 | 0,12 |
| Faixa de areia | 4,67 | 0,4 |
| Rio | 0,58 | 0,05 |
| Total | 100 | 8,57 |

Fonte: elaborada pelo autor (2025) com base em: Belem e Nucci (2024).

O bairro Jardim Atlântico possui uma área de 0,73 km$^2$, contava com um total de 411 domicílios em 2022 (IBGE, 2022). De acordo com o (GRUPO MYR, 2025, p. 113), "o bairro Jardim Atlântico possui alta relevância ambiental e moderada fragilidade do meio físico, mas apresenta bons níveis de infraestrutura urbana, mobilidade e diversidade de uso do solo, além de baixa vulnerabilidade social". Cerca de 45,21% do território no bairro Jardim Atlântico é ocupado por edificações de até 4 pavimentos, seguido da faixa de areia 34,25% e vegetação arbórea, arbustiva e herbácea com 16,34%, sendo composta principalmente por coqueiros e vegetação arbustiva e herbácea de restinga (Tabela 3). As classes 1.3 Pequenas áreas adjacentes com vegetação, 1.5 Pequenas áreas adjacentes com vegetação, 1.6 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação, 1.7 Área adjacente com vegetação, 1.8 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação, e 2.1 Vegetação arbórea contínua (fragmento de floresta), não foram observadas no bairro Jardim Atlântico.

**Tabela 3 –** Classes identificadas no uso e cobertura da terra no bairro Jardim Atlântico, Ilhéus - BA

| Cobertura da Terra | Porcentagem (%) | Área (Km$^2$) |
|---|---|---|
| 1.1 Área adjacente com vegetação | 45,21 | 0,33 |
| 1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 1,37 | 0,01 |
| 1.4 Áreas adjacentes impermeabilizada e sem vegetação | 1,37 | 0,01 |
| 2.2 Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea | 16,44 | 0,12 |
| 2.4 Solo exposto | 1,37 | 0,01 |
| Faixa de areia | 34,25 | 0,25 |
| Total | 100 | 0,73 |

Fonte: elaborada pelo autor (2025) com base em: Belem e Nucci (2024).

O bairro São Francisco localizado na zona sul da cidade de Ilhéus - BA possui uma área territorial de 0,6 Km$^2$ (Tabela 4). Em 2022 o bairro abrigava 2.141 domicílios e sua população era de 3.465 pessoas. Conforme (GRUPO MYR, 2025, p. 45), "o bairro São Francisco apresenta os melhores indicadores de urbanidade da Zona Sul, combinando alta infraestrutura de mobilidade, proximidade ao transporte, dinâmica imobiliária intensa e relevância ambiental". As edificações de até 4 pavimentos, classe 1.1 área adjacente com vegetação, representam 31,67% do território do bairro São Francisco, seguido de edificações acima de 4 pavimentos, classe 1.3 pequenas áreas adjacentes com vegetação, possuem 23,33% da área ocupada (Tabela 4).

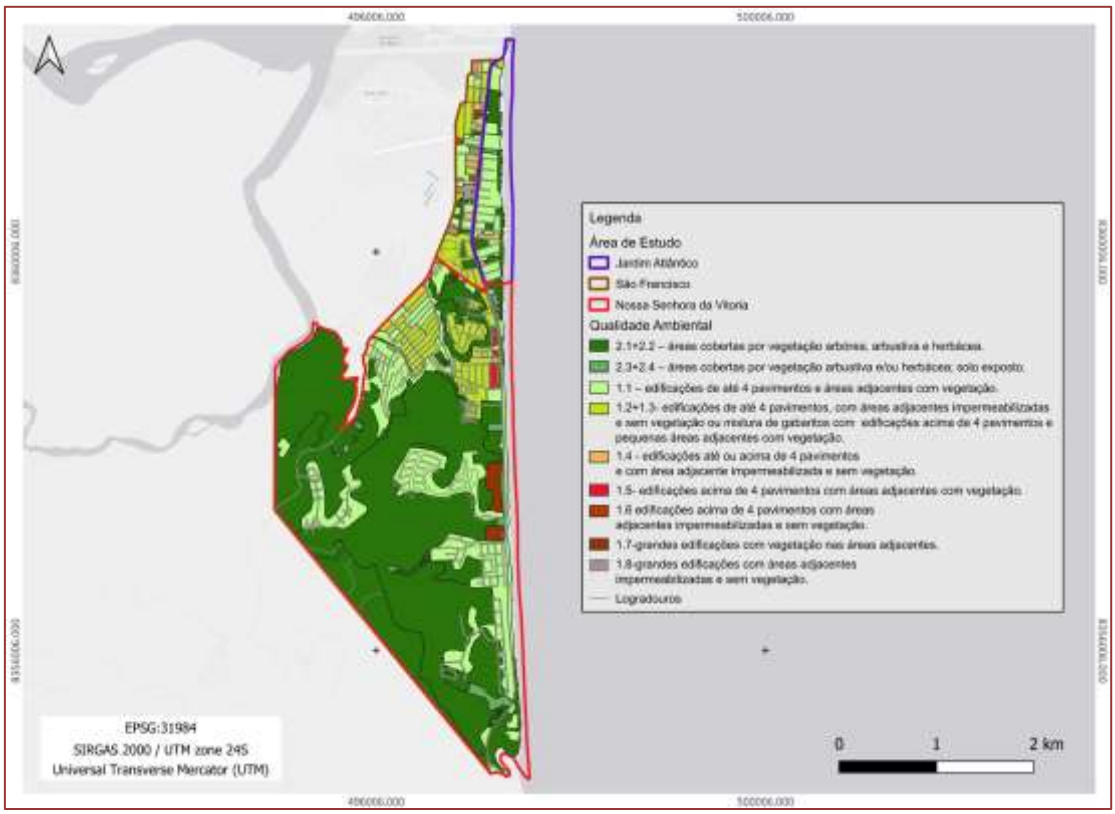
**Tabela 4 –** Classes identificadas no uso e cobertura da terra no bairro São Francisco, Ilhéus - BA

| Cobertura da Terra | Porcentagem (%) | Área (Km$^2$) |
|---|---|---|
| 1.1 Área adjacente com vegetação | 31,67 | 0,19 |
| 1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 16,67 | 0,1 |
| 1.3 Pequenas áreas adjacentes com vegetação | 23,33 | 0,14 |
| 1.4 Áreas adjacentes impermeabilizada e sem vegetação | 10,00 | 0,06 |
| 1.6 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 3,33 | 0,02 |
| 1.8 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação | 5,0 | 0,03 |
| 2.2 Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea | 8,33 | 0,05 |
| 2.4 Solo exposto | 1,67 | 0,01 |
| Total | 100 | 0,6 |

Fonte: elaborada pelo autor (2025) com base em: Belem e Nucci (2024).

Por meio do resultado da classificação do uso e cobertura da terra foi possível elaborar um mapa associando os resultados à qualidade ambiental urbana dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco (Figura 5). O bairro com maior qualidade ambiental urbana com base no uso da terra é o Nossa Senhora da Vitória. A qualidade ambiental urbana desse bairro está principalmente associada à presença de áreas verdes de mata atlântica. O bairro São Francisco e Jardim Atlântico também apresentam uma boa qualidade ambiental urbana devido às características do uso da terra. Um total de 8,11 $Km^2$, equivalente a 72,67% da área total dos três bairros analisados, estão nas três primeiras classificações de qualidade ambiental urbana com base no uso da terra. Vale destacar que os bairros São Francisco e Jardim Atlântico são os mais urbanizados em sua totalidade territorial, com a ausência de fragmentos de florestas, entretanto, o bairro Jardim Atlântico apresenta uma melhor qualidade ambiental urbana devido a presença de apenas edificações de até 4 patamares e a presença de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea até o ano de 2023.

**Figura 5 -** Qualidade ambiental urbana, dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, Ilhéus - BA, em 2023




Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base em: IBGE (2022). Google Satélite (2023).

As quatro piores classificações da qualidade ambiental urbana com base no uso da terra, correspondentes às classes 1.8 grandes edificações com áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação, 1.7 grandes edificações com vegetação nas áreas adjacentes, 1.6 área adjacente impermeabilizada e sem vegetação e 1.5 pequenas áreas adjacentes com vegetação, foram verificadas apenas nos bairros Nossa Senhora da Vitória e São Francisco. O território ocupado pelas classes mencionadas está assim classificado

devido a presença de grandes edificações que impermeabilizam o solo, ausência de vegetação, ou presença de edificações acima de 4 pavimentos.

A lei de uso e ocupação do solo de Ilhéus, Lei n° 4.147, de 16 de março de 2022 não impõe limites à quantidade de pisos ou a verticalização das obras edificadas no município (Ilhéus, 2022). De acordo com (Mello et al., 2025, p. 109) "em 2022, a Câmara Municipal de Ilhéus aprovou nova lei de uso e ocupação da terra, mesmo antes da promulgação do novo plano diretor, o que implica em ações descoordenadas pelo poder público e provavelmente, problemas que decorrerão desse descompasso normativo." Em estudos sobre a o licenciamento ambiental e sua importância no processo de desenvolvimento urbano, (Oliveira e Santos, 2023, p. 2677), afirmaram que:

> *Outro ponto importante de discussão diz respeito às construções verticalizadas que vem sendo realizadas na faixa litorânea da zona sul de Ilhéus, a atual legislação municipal de uso e ocupação do solo, permite a construção de torres de qualquer altura, na faixa litorânea, ignorando a questão do sombreamento.*

Entretanto, no âmbito da revisão do Plano Diretor Participativo de Ilhéus a verticalização está sendo discutida com a sociedade civil (GRUPO MYR, 2025, 2024). Os referidos documentos mencionam a regularização e controle para os excessos de verticalização na orla sul de Ilhéus, pensando em proteger as matas, solos e sombreamento nas praias e mantendo a qualidade ambiental evitando impactos negativos na paisagem. Conforme o (GRUPO MYR, 2024, p. 173), "em algumas áreas, será necessário conter o avanço da ocupação, enquanto em outras, será incentivada a ocupação controlada, restringindo práticas como verticalização excessiva e especulação imobiliária predatória". De acordo com o estudo essas medidas serão tomadas para novos empreendimentos, impondo taxas mais altas de permeabilidade nas áreas externas das edificações. O (GRUPO MYR, 2025, p. 113), ainda destaca que:

> *A verticalização na Zona Sul é um tema de debate entre diferentes setores. De um lado, há benefícios econômicos, como geração de emprego, ampliação da oferta habitacional e oportunidades de negócios. Por outro, há preocupações com impactos ambientais e sociais, incluindo sombreamento excessivo nas praias e a sobrecarga de infraestrutura urbana ainda em desenvolvimento.*

Uma importante observação registrada (GRUPO MYR, 2025, p. 71), é que "na costa, onde o espaço é limitado e o turismo e a recreação são essenciais para a economia local, o controle da verticalização é particularmente relevante para garantir o acesso contínuo e não prejudicado às praias, um dos principais atrativos da cidade". (Carvalho, Moreau e Moreau, 2023, p. 46), fizeram um importante compilado de informações sobre a revisão do plano de diretor de Ilhéus:

> *Foi iniciado no dia 30/5/2022 o ciclo de oficinas do processo de revisão do Plano Diretor Participativo, onde 17 atividades distribuídas pelos distritos e sede foram realizadas. Foi aberto consulta pública do processo de revisão do Plano Diretor Participativo para colher contribuições da população através de questionário, o qual ficou disponível para preenchimento até 19/6/2022. A Universidade Estadual de Santa Cruz – Uesc, através do Departamento de Ciências Econômicas, realizou no dia 13/7/2022 o seminário "PLANO DIRETOR DE ILHÉUS: que cidade queremos?". Nesse*

*evento realizado no auditório Jorge Amado na instituição, foram discutidos assuntos técnicos e científicos relacionados a construção de um Plano, enfatizando a elaboração do novo Plano Diretor de Ilhéus.*

Uma das principais discussões no âmbito da revisão do Plano Diretor Participativo é o zoneamento urbano, pois o mesmo divide a cidade em áreas específicas com restrições e atividades recomendadas para cada tipo de zona. Segundo o (GRUPO MYR, 2024), será estabelecido um zoneamento específico, incluindo Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e áreas de regularização fundiária (Reurb). Existe uma proposta de zoneamento urbano disponível no site do Plano Diretor Participativo, todo o fragmento de floresta remanescente do bairro Nossa Senhora da Vitória está caracterizado como Zona de Interesse Ambiental I e II (GRUPO MYR, 2024, 2025). O bairro Jardim Atlântico aparece como Zona de Interesse Paisagístico e Zona de Interesse Ambiental II, o bairro São Francisco foi zoneado como Especial de Interesse Social II e Zona de Adensamento Restrita.

**Figura 6 -** Zoneamento proposto pelo Plano Diretor Participativo de Ilhéus que está em processo de atualização em 2025

Fonte: Elaborado pelo autor (2025) com base em: IBGE (2022). GRUPO MYR (2025).

Criou-se um quadro com as especificações de cada área de zoneamento proposto pelo pela revisão do plano diretor (Quadro 2).

**Quadro 2 –** Zoneamento proposto pelo Plano Diretor Participativo em revisão

| Zona | Definição | Objetivo | Diretrizes | Usos vocacionais |
|---|---|---|---|---|
| Zona de Interesse Ambiental I - ZIA I | Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral, Áreas de Mangue e reservas ecológicas. | Garantir a preservação integral dos ecossistemas, evitando interferências humanas e promovendo a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos. | - Uso restrito a pesquisa científica, monitoramento e educação ambiental. - Restrição de parcelamentos e edificações. - Recuperação de áreas degradadas. - Fiscalização ambiental contínua. | - Preservação ambiental - Pesquisa científica - Monitoramento ambiental |
| Zona de Interesse Ambiental II - ZIA II | Áreas de interesse ambiental que permitem uso sustentável, como agroecologia, ecoturismo e atividades extrativistas de baixo impacto | Equilibrar a conservação ambiental com atividades produtivas sustentáveis. | Incentivo à agroecologia e ao turismo de base comunitária - Monitoramento de impactos ambientais. - Implementação de projetos de restauração ecológica. | Agricultura sustentável - Ecoturismo - Pesquisa e educação ambiental - Pequenas edificações de apoio à conservação |
| Zona de Interesse Paisagístico - ZIP | Áreas com grande valor paisagístico, como mirantes naturais e praias. | Manter a integridade paisagística e evitar impactos visuais negativos. | - Criação de áreas públicas de contemplação. - Restrições à verticalização | - Turismo ecológico e cultural - Parques urbanos e áreas de lazer - Residências unifamiliares de baixa densidade - Equipamentos de apoio ao turismo e lazer |
| Zona de Resiliência Urbana - ZRU | Áreas úmidas e de vegetação não urbanizadas, essenciais para a regulação hídrica e mitigação de eventos climáticos extremos. | Manter essas áreas livres de ocupação, promovendo soluções baseadas na natureza. | Implementação de infraestrutura verde. - Criação de zonas de amortecimento contra enchentes. - Recuperação de ecossistemas nativos. | Soluções Baseadas na Natureza (SbN) - Parques e áreas verdes - Infraestruturas de drenagem sustentável - Agricultura urbana sustentável |
| Zona Especial de Interesse Social 1 - ZEIS 1 | Áreas urbanas ocupadas por comunidades de baixa renda. | Melhorar moradia, infraestrutura e serviços públicos para populações vulneráveis. | Regularização fundiária e urbanística. - Expansão de infraestrutura básica. - Incentivo a programas habitacionais | - Habitação de interesse social - Comércio e serviços de pequeno porte - Equipamentos comunitários (escolas, postos de saúde, centros comunitários) |
| Zona Especial de Interesse Social 2 - ZEIS 2 | Vazios urbanos passíveis de destinação para habitação de interesse social. | Reduzir o déficit habitacional e promover moradia acessível. | - Incentivo à produção habitacional de interesse social. - Urbanização integrada. | - Habitação de interesse social - Comércio e serviços de apoio local - Infraestrutura urbana - Áreas de lazer e espaços públicos |
| Zona de Adensamento Preferencial - ZAP | Áreas urbanas bem servidas por infraestrutura e serviços. | Reduzir deslocamentos urbanos e otimizar a ocupação do solo. | - Incentivo à verticalização moderada. - Desenvolvimento de infraestrutura sustentável. - Planejamento urbano orientado ao transporte público. | - Residencial multifamiliar - Comércio e serviços de médio e grande porte - Equipamentos públicos de grande porte |
| Zona de Adensamento Controlado - ZAC | Áreas com infraestrutura parcial, onde o adensamento deve ser planejado. | Permitir crescimento controlado, condicionando novas ocupações à melhoria da infraestrutura. | - Expansão e adequação da infraestrutura urbana. - Controle da densidade habitacional. | - Residencial unifamiliar e multifamiliar - Comércio e serviços locais e regionais - Equipamentos educacionais e de saúde - Áreas de lazer |
| Zona de Adensamento Restrito - ZAR | Áreas urbanas consolidadas, mas com restrições ambientais ou topográficas. | Evitar ocupação desordenada e minimizar impactos ambientais. | - Limitação de construções e verticalização. - Monitoramento da capacidade de suporte urbana | - Residencial unifamiliar e multifamiliar de baixa densidade - Comércio e serviços locais - Pequenos equipamentos comunitários |

Fonte: elaborado pelo autor (2025) com base em: GRUPO MYR (2025)

Os dados primários e secundários expostos, forneceram subsídios para avaliar a paisagem urbana, uso da terra, qualidade ambiental urbana e participação social durante a revisão ainda vigente em 2025 do Plano Diretor Participativo, cabe ressaltar que o zoneamento proposto ainda pode ser modificado até a consolidação das novas diretrizes.

## 5. CONCLUSÕES

Diante do exposto, infere-se que Ilhéus enfrenta diversos desafios para o crescimento urbano sustentável e manutenção da qualidade ambiental urbana nos bairros analisados. Conforme os resultados do uso da terra pode-se evidenciar que de modo geral os bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco possuem uma boa qualidade ambiental urbana. O bairro Nossa Senhora da Vitória possui um fragmento de floresta equivalente a 40,84% do seu território, entretanto observa-se um avanço da urbanização sobre essas áreas. A cidade de Ilhéus ainda utiliza o Plano Diretor do ano de 2006 como instrumento legal, o que não atende as necessidades atuais da população, um novo plano diretor participativo está em processo de revisão e aborda temas como expansão urbana e verticalização. Conforme o (GRUPO MYR, 2025, p. 44) “A duplicação da rodovia e a construção da Ponte Jorge Amado, que conecta essa região ao centro da cidade, tendem a intensificar a expansão urbana nos bairros ao sul, cuja ocupação já estava prevista no Plano Diretor de 1969”. Portanto, pode-se concluir que o processo de expansão da urbanização da zona sul está avançando rapidamente, mas deve acontecer dentro dos parâmetros legais institucionalizados por órgãos federais e estaduais, respeitando a hierarquia entre essas instituições.

Diante da expansão urbana e do aumento da quantidade de edificações acima de 4 patamares na cidade, a empresa responsável pela revisão do Plano Diretor (GRUPO MYR, 2025, p. 71), define que “é importante que a altura das edificações seja balanceada com a necessidade de preservar a paisagem natural, as áreas de lazer e as vistas panorâmicas, especialmente em áreas litorâneas”. Conforme os dados de uso da terra, o bairro Jardim Atlântico não possuía até o ano de 2023 edificações acima de 4 patamares. Entretanto, foi registrada a presença de edificações acima de 4 patamares, grandes construções com solo impermeabilizado nos bairros Nossa Senhora da Vitória e São Francisco.

Vale destacar que 72,67% da área total dos bairros estavam incluídas nas três primeiras classificações de qualidade ambiental urbana. Esses dados reforçam as propostas de restrições à verticalização que estão sendo discutidas na revisão do plano diretor participativo de Ilhéus, para melhorar o ordenamento e a qualidade ambiental urbana. Os resultados da pesquisa reforçam a importância de preservar e utilizar de maneira sustentável os recursos dos bairros Nossa Senhora da Vitória, Jardim Atlântico e São Francisco, que estão em uma área de interesse imobiliário e sujeitos a conflitos socioambientais.

## REFERÊNCIAS

[1] BAHIA. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS (SEI). **Tipologia Climática Köppen & Geiger: Pluviometria 1981 - 2020; Temperatura 1991 - 2020**. Salvador, 2023. Disponível em: https://ftp.sei.ba.gov.br/Geoinformacao/cartograma/estado/carto_tipclim-kg_ba_6v5m_2023_cor.pdf. Acesso em: 21 jul. 2025.

[2] BELEM, Anderson Luiz Godinho; NUCCI, João Carlos. QUALIDADE AMBIENTAL URBANA COM BASE NA COBERTURA DA TERRA:: ESTUDO DE CASO EM SÃO BORJA – RS. **REVISTA GEOGRAFAR**, [S. l.],

v. 19, n. 2, p. 488–505, 2024. DOI: 10.5380/geografar.v19i2.94612. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/94612. Acesso em: 22 jul. 2025..

[3] BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 21 jul. 2025.

[4] BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 21 jul. 2025.

[5] BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n os 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n os 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n o 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 2012. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 22 jul. 2025.

[6] DE CARVALHO, Jean Lucas Vinhas Medeiros; MOREAU, Ana Maria Souza dos Santos; MOREAU, Maurício Santana. O processo de planejamento urbano no município de Ilhéus, Bahia: ocupação territorial dos bairros e questões ambientais. **Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2024. Disponível em: https://publicacoes.unigranrio.edu.br/amp/article/view/7717. Acesso em: 22 jul. 2025.

[7] ESRI. Light Gray. [Base cartográfica digital]. [S. l.: s. n.].

[8] FERREIRA, M. B. P.; NUCCI, J. C.; VALASKI, S. Classificação e avaliação da paisagem do bairro Rebouças, Curitiba-PR: subsídios ao planejamento da paisagem- DOI 10.5216/ag.v8i1.27743. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 181–199, 2014. DOI: 10.5216/ag.v8i1.27743. Disponível em: https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/27743. Acesso em: 22 jul. 2025.

[9] GOOGLE SATÉLITE. Imagem de Satélite. [S. l.: s. n.], 2023.

[10] MULLER GOUVEA, Gabriela; NUCCI, João Carlos; LIBERTI, Eduardo. COBERTURA DA TERRA E QUALIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO VILA PINHEIROS, CURITIBA, PARANÁ. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 22, n. 80, p. 153–168, 2021. DOI: 10.14393/RCG228054766. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/54766. Acesso em: 22 jul. 2025.

[11] GRUPO MYR. Revisão do Plano Diretor Participativo de Ilhéus/BA: Caderno de Propostas de Ordenamento Territorial – Tomo I. Belo Horizonte: **Grupo MYR**, dez. 2024. 192 p. Disponível em: https://ilheus500pdpi-myrprojetos.hub.arcgis.com/pages/2b7280a1b6b94fa885a98833686db7d4. Acesso em: 19 jul. 2025.

[12] GRUPO MYR. Revisão do Plano Diretor Participativo de Ilhéus/BA: Caderno de Propostas de Ordenamento Territorial – Tomo II. Belo Horizonte: **Grupo MYR**, abr. 2025. 113 p. Disponível em: https://ilheus500pdpi-myrprojetos.hub.arcgis.com/pages/2b7280a1b6b94fa885a98833686db7d4. Acesso em: 19 jul. 2025.

[13] IBGE. **Cidades e Estados: Bahia | Ilhéus**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/ilheus.html. Acesso em: 21 jul. 2025.

[14] IBGE. **Divulga nova divisão territorial com foco nas articulações regionais**. Rio de Janeiro, 29 jun. 2017. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releas es/10515-ibge-divulga-nova-divisao-territorial-com-foco-nas-articulacoes-regionais. Acesso em: 21 jul. 2025.

[15] ILHÉUS. **Lei nº 4.147, de 16 de março de 2022. ALTERA LEI 3.746, DE 09 DE OUTUBRO 2015 VISANDO A REVISÃO DAS REGRAS DA LEI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, ALTERA A LEI 3.723, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2014 E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**. Diário Oficial Eletrônico: Caderno I, Ilhéus, BA, n. 67, p. 5, 17 mar. 2022. Disponível em: https://www.ilheus.ba.gov.br/diario-oficial/. Acesso em: 22 jul. 2025.

[16] MELLO, Eduardo Augusto Larchert Ribeiro; *et al*. Plano Diretor Participativo de Ilhéus, Bahia, Brasil: passado e presente. **Revista de Geografia**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1, p. jan. 2025. DOI: https://doi.org/10.34019/2236-837X.2025.v15.45066. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/45066. Acesso em: 22 jul. 2025.

[17] NUCCI, João Carlos. Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). **Tese (Doutorado em Geografia)** – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

[18] NUCCI, J. C.; FERREIRA, M. B. P.; VALASKI, S. Cobertura do solo e qualidade ambiental urbana como subsídios ao planejamento da paisagem. *In*: **CONGRESO IBEROAMERICANO DE ESTUDIOS TERRITORIALES Y AMBIENTALES**, 6., 2014, São Paulo. Anais. São Paulo: Estudios Territoriales, 2014.

[19] OLIVEIRA, Ludimila Gonçalves Marques de; SANTOS, Dartagnan Plínio Souza. LICENCIAMENTO AMBIENTAL: IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO URBANO PARA O MUNICÍPIO DE ILHÉUS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 2675–2699, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i5.10013. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10013. Acesso em: 22 jul. 2025.

[20] SANTOS, Matheus Luiz Leopoldino dos; ENARI, Eduardo Hidenori; KAMIMURA, Quesia Postiga. DEMOCRACIA E URBANISMO: A INFLUÊNCIA DA SOCIEDADE CIVIL NA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE SÃO SEBASTIÃO E O DEBATE SOBRE A VERTICALIZAÇÃO. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. e1580, 2025. DOI: 10.23900/2359-1552v14n1-62-2025. Disponível em: https://journalppc.com/RPPC/article/view/1580. Acesso em: 22 jul. 2025.

[21] VALASKI, Simone. Estrutura e dinâmica da paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba-PR. 2013. 144 f. **Tese (Doutorado em Geografia)** – Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/31669. Acesso em: 20 jul. 2023.

# Capítulo 8

## Do direito à cidade à realidade urbana: o desafio da efetivação da mobilidade para pessoas com deficiência no Plano Diretor de Itabuna - Bahia

*Marli Peixoto Almeida Bezerra*[1]

Resumo: Este trabalho investiga como o Plano Diretor e as políticas públicas de mobilidade urbana atendem às necessidades das pessoas com deficiência (PCD), com base nas Leis nº 12.587/2012 (Lei de Mobilidade Urbana) e nº 13.146/2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que condicionam o plano de mobilidade à existência do plano diretor (BRASIL, 2012).Essa diretriz deve considerar a acessibilidade universal, conforme estabelece a NBR 9050, garantindo o direito de locomoção das pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida nos espaços urbanos, considerando as necessidades da população. A pesquisa adota abordagem qualitativa e documental, com análise sistemática de Planos de Mobilidade Urbana (PMU) e artigos acadêmicos, confrontando-os com os princípios da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) e os parâmetros da NBR 9050 sobre acessibilidade universal. O estudo busca identificar lacunas, boas práticas e o grau de alinhamento das políticas públicas com uma mobilidade urbana inclusiva. Espera-se que os resultados contribuam para o aprimoramento das políticas urbanas, promovendo cidades mais acessíveis para todos.

Palavras-chave: PCD, Mobilidade, Acessibilidade.

[1] Mestranda, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal do Sul da Bahia malikamarli@hotmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

A publicação da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, teve como finalidade regulamentar os dispositivos previstos nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Essa legislação estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração do Plano Diretor pelos municípios, especialmente aqueles inseridos em regiões metropolitanas, como instrumento fundamental para o ordenamento do território urbano e a promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2001). Com base nas diretrizes contidas nesse plano, os municípios brasileiros passaram a estruturar suas políticas urbanas considerando as especificidades socioeconômicas e territoriais de cada localidade (Schadlick et al., 2023).

Diante dos desafios, a Lei Federal nº 12.587/2012 (Lei de Mobilidade Urbana) passou a condicionar a formulação do plano de mobilidade à elaboração do plano diretor (BRASIL, 2012). Essa diretriz deve considerar a acessibilidade universal, conforme estabelece a NBR 9050, garantindo o direito de locomoção das pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida nos espaços urbanos. De acordo com Sassaki (2003), a acessibilidade arquitetônica constitui a dimensão mais perceptível e cotidianamente enfrentada por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, sendo um elemento essencial para sua inclusão e participação plena na vida social.

Nesse cenário, a mobilidade urbana emerge como uma dimensão central das políticas públicas contemporâneas. A partir das manifestações populares de junho de 2013, esse tema ganhou visibilidade no debate público nacional, superando o tratamento pontual que até então era dado apenas em períodos eleitorais (Lopes; Martorelli; Costa, 2020). Ainda segundo os autores, o deslocamento espacial está presente em grande parte das atividades humanas, sendo os fatores de distância, percurso, tempo e segurança preocupações constantes no desenvolvimento das cidades.

Portanto, torna-se importante considerar a acessibilidade como um princípio estruturante da mobilidade urbana, especialmente no que tange aos direitos das pessoas com deficiência (PCD) Grubba et al. (2022). A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 – conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) – estabelece que a acessibilidade deve ser garantida de forma ampla, promovendo o acesso equitativo aos espaços urbanos, ao transporte público e aos serviços essenciais.

Este estudo toma como recorte espacial o município de Itabuna, localizado no estado da Bahia, que segundo os dados do IBGE (2022), possui uma população de 186.708 habitantes e cuja última revisão do Plano Diretor ocorreu em 19 de dezembro de 2008. A integração entre a política de mobilidade urbana e as necessidades das pessoas com deficiência representa, portanto, um desafio e uma oportunidade para os municípios construírem cidades inclusivas, seguras e acessíveis para todos os cidadãos. Nesse sentido, a integração entre a política de mobilidade urbana e as necessidades desse grupo representa tanto um desafio quanto uma oportunidade para os municípios (Gomide; Galindo, 2013).

Ainda na compreensão da mobilidade urbana, vinculada a qualidade de vida, com ênfase nas pessoas com deficiência, é relevante adotar uma abordagem sistêmica. Nesse contexto destaca-se o Modelo Ecológico de Vida Ativa proposto por Sallis et al. (2006), e adotado por Stein (2024). O modelo considera quatro domínios da vida ativa: recreação, transporte, atividades ocupacionais e atividades domésticas, todos influenciados por diferentes níveis que interagem entre si: intrapessoal, ambiente percebido, contextos de comportamento e político-ambiental. A aplicação do modelo à realidade urbana permite

observar que a mobilidade ativa, ou seja, o deslocamento por meios não motorizados, como caminhar ou utilizar cadeira de rodas é condicionada por múltiplos fatores.

Sendo assim para pessoas com deficiência, essa mobilidade está frequentemente comprometida por barreiras físicas, perceptíveis e institucionais. Por isso o modelo ecológico contribui para análise da acessibilidade em diferentes esferas: desde as características individuais até o ambiente urbano construído e as políticas públicas que regulam o uso do solo, o transporte e a infraestrutura (Sallis et al., 2006).

Assim, este estudo busca responder à seguinte questão: as políticas públicas municipais de planejamento urbano, com destaque para o Plano Diretor de Itabuna, contemplam de forma efetiva as demandas de mobilidade urbana das pessoas com deficiência? Parte-se da hipótese de que, embora existam normativas e diretrizes legais voltadas à inclusão, a implementação prática dessas políticas ainda é limitada, não atendendo plenamente às necessidades de mobilidade e acessibilidade da população com deficiência no município de Itabuna. Deste modo o objetivo desse artigo é analisar como as diretrizes do Plano Diretor do município de Itabuna-BA contemplam as necessidades das pessoas com deficiência.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada nesta pesquisa é qualitativa, com enfoque documental, visando à análise interpretativa de fontes primárias. Inicialmente, é fundamental registrar de maneira sistemática tanto as informações observadas quanto aquelas obtidas por meio de relatos, a fim de construir uma base sólida para a análise dos dados (Flick, 2009).

A primeira etapa da investigação consistiu na análise de documentos oficiais e acadêmicos relacionados à temática da mobilidade urbana e acessibilidade para pessoas com deficiência (PCD). Entre os materiais examinados, destacam-se: o Plano Diretor do Município de Itabuna (BA), a Lei nº 12.587/2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e a Norma Brasileira NBR 9050, a qual estabelece critérios técnicos para acessibilidade. Esta última, publicada inicialmente em 1985, passou por revisões nos anos de 1994, 2004 e 2015.

A análise documental seguiu uma leitura exploratória dos textos selecionados, com o intuito de identificar trechos referentes às diretrizes voltadas à mobilidade e acessibilidade urbana. Segundo Cellard (2014), no processo de análise documental é essencial compreender o contexto em que o documento foi produzido, e não apenas o contexto vivenciado por seu autor ou pelos destinatários. Isso significa considerar os fatores políticos, econômicos, sociais e culturais que possibilitaram a criação daquele material. No Plano Diretor de Itabuna, observou-se a menção à temática em diferentes seções do documento no que concerne à mobilidade urbana e acessibilidade para PCD. De acordo com Schadlick (2023), o Plano Diretor possui caráter orientador, influenciando diretamente legislações municipais como o código de obras e as leis de uso e ocupação do solo.

Na revisão bibliográfica conforme o modelo proposto por Sallis et al. (2006) segue uma abordagem fundamentada em modelos ecológicos mostrou-se pertinente, diante da ausência de estudos, no contexto brasileiro, que analisem planos de mobilidade urbana sob essa perspectiva. Seu principal objetivo é fornecer fundamentos consistentes para o desenvolvimento de estratégias mais precisas em pesquisas futuras nesse sentido, a comparação entre múltiplos planos de mobilidade urbana tem se consolidado como uma

estratégia metodológica amplamente utilizada nos estudos de planejamento urbano, ao permitir a identificação de padrões, lacunas e boas práticas que subsidiam análises mais robustas e contextualizadas (Stein, 2024).

Por fim, a compilação e análise de legislações, normas técnicas e artigos científicos constituíram a etapa conclusiva da metodologia documental. Foram examinados o Plano Diretor do Município de Itabuna, a Lei nº 12.587/2012 (Política Nacional de Mobilidade Urbana), a ABNT NBR 9050:2020, além de estudos acadêmicos que abordam a temática da mobilidade e acessibilidade urbana. Essa sistematização permitiu identificar os principais dispositivos legais e conceituais relacionados à acessibilidade para pessoas com deficiência, evidenciando diretrizes, lacunas e potenciais de aplicação prática.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Plano Diretor de Itabuna, constatou-se a presença de dispositivos que tratam da acessibilidade como elemento estruturante das políticas urbanas. Ainda que reconheça sua importância, o documento apresenta limitações quanto à implementação prática dessas diretrizes, especialmente no que se refere à ausência de metas operacionais claras, mecanismos de monitoramento e articulação intersetorial, conforme apontado por Schadlick (2023). A mobilidade e a acessibilidade no espaço urbano devem ser planejadas para atender às necessidades de deslocamento de toda a população, com ênfase especial nas pessoas com mobilidade reduzida (Barreto; Porto, 2016). Ainda sobre essa temática o autor, ALBERS et, al. (2023) acrescenta que pessoas  Idosas, gestantes, cadeirantes, pessoas com deficiência auditiva ou visual e outras com mobilidade reduzida precisam redobrar a atenção ao se locomover nas cidades devido à falta de acessibilidade, a fim de evitar acidentes e situações constrangedoras.

Nesse sentido, os materiais analisados nesta pesquisa (Tabela 1) dialogam com a produção acadêmica mais recente, particularmente com os artigos premiados no Prêmio Romeu Sassaki2, reunidos no dossiê organizado por Melo (2024). Dentre esses trabalhos, o estudo de Teixeira et al (2024), intitulado Barreiras de Acessibilidade na Educação Superior: A Percepção dos Discentes, foi especificamente selecionado por sua relevância. Ele aborda as barreiras impostas no ambiente de um instituto federal de ensino a pessoas com deficiência, fundamentando-se na vivência de 19 estudantes do campus. Esses discentes, em suas percepções, ressaltaram a necessidade de um setor universitário dedicado à acessibilidade e inclusão. Embora o artigo seja centrado no Ensino Superior, ele aborda com profundidade dimensões fundamentais da acessibilidade, como a avaliação biopsicossocial, o papel das redes de apoio, a acessibilidade arquitetônica e o uso de tecnologias assistivas. A convergência entre os temas tratados nos artigos e os desafios observados no Plano Diretor reforça a urgência de se incorporar, de forma efetiva, os princípios da acessibilidade nas políticas urbanas, em especial aquelas relacionadas à mobilidade.

[2] Segundo a Universidade Federal do Rio Grande do Norte o Prêmio Romeu Sassaki tem como objetivo manter a memória de Romeu Sassaki, incentivar e divulgar iniciativas e ações voltadas a inclusão e acessibilidade para a inclusão das pessoas com deficiência. Disponivel em: https://4cnienssup.ufrn.br/index.php/premio-romeu-sassaki/. Acesso em: 19.jul.2025

**Tabela 1 –** Análise dos dispositivos do Plano Diretor

| Artigo/Dispositivo do Plano Diretor de Itabuna | O que o Plano Diretor contempla/afirma | Análise/Limitações/Observações (Seus Resultados) |
|---|---|---|
| Art. 5º: Objetivos gerais do Plano Diretor | Orientar a política de desenvolvimento municipal e urbano. Inclui diretrizes de proteção ambiental, desenvolvimento socioeconômico, social e institucional. | Não menciona explicitamente a acessibilidade universal como um objetivo geral direto, mas pode ser inferida através de outros artigos. |
| Art.10: Melhoria da qualidade dos serviços de fomento aos esportes, lazer e recreação | Melhora da acessibilidade entre áreas de população de baixa renda às instalações desportivas e áreas de lazer, através da implantação de ciclovias e frequências adequadas de transporte coletivo | A cidade em 2025 ainda carece de vias de ciclovias, para a população e segurança adequada, assim como também carece em alguns bairros de uma frequência regular de transporte público coletivo. |
| Art. 11, III, g.3: Melhoria da qualidade dos serviços de educação | Menciona "capacitação para o ensino de excepcionais e a integração dos portadores de deficiência ao sistema formal de ensino". | Aborda a inclusão educacional, mas não trata da acessibilidade física das edificações escolares ou das vias de acesso a elas. |
| Art. 15, inciso III: Elementos Estruturadores da Organização Espacial | Menciona "mobilidade urbana e da acessibilidade interna" como um elemento estruturador da organização espacial. | A inclusão da acessibilidade como elemento estruturador é positiva, mas a ausência de detalhamento sobre sua implementação prática neste artigo específico sugere uma lacuna operacional. |
| Art. 31, inciso VII: Diretrizes para a melhoria do sistema viário | Inclui a "instalação de marcas especiais para deficientes visuais" como diretriz para a melhoria do sistema viário. | Reconhece a necessidade de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. No entanto, o Plano não detalha outros aspectos da acessibilidade arquitetônica e urbanística para PCDs nas vias. |
| Art. 32, § 2º: Vias com prioridade para acessibilidade | Refere-se ao Quadro V do Anexo II, que lista "Relação das vias e praças com prioridade para acessibilidade para pessoas com capacitação diferenciada". | Identifica áreas prioritárias, mas o texto não evidencia a concretização dos projetos para essas áreas. Como mencionado no seu próprio texto, muito do previsto em lei não foi colocado em prática em 17 anos desde a elaboração do plano. |
| Art. 33, alínea e): Programas e Projetos Estratégicos (Sistema Viário) | Prevê a "execução de obras de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais". | É uma diretriz importante, mas genérica. Não há metas operacionais claras, mecanismos de monitoramento ou prazos definidos para a execução dessas obras, o que dificulta a fiscalização e a cobrança da sua implementação. |
| Art. 67: Sistema Municipal de Informações | Cria o Sistema Municipal de Informações para apoiar o planejamento e controle social, consolidando informações básicas para o planejamento urbano. | Embora preveja um sistema de informações, o plano não especifica a inclusão de dados sobre acessibilidade ou o monitoramento das barreiras existentes, o que seria fundamental para o planejamento e fiscalização. |
| Art. 72, inciso V: Diretrizes da Política Habitacional de Interesse Social | Define "acessibilidade" como prioridade nas políticas habitacionais para as camadas da população mais vulneráveis. | A política habitacional reconhece a acessibilidade para grupos vulneráveis, mas o foco é na habitação e não se estende explicitamente à acessibilidade no espaço urbano geral. Além disso, não especifica os critérios ou parâmetros para essa prioridade. |
| Ausência de Artigos ou Seções Específicas sobre Acessibilidade Plena | O Plano Diretor de Itabuna não possui um capítulo ou seção dedicada exclusivamente à política de acessibilidade urbana de forma abrangente. | Não há um foco específico e aprofundado na promoção da acessibilidade em todas as suas dimensões (arquitetônica, urbanística, comunicacional, etc.) para toda a população. As menções são pontuais e dispersas em diferentes seções |

Fonte: Plano Diretor de Itabuna (2008).

Elaborada pela autora (2025).

A análise do Plano Diretor de Itabuna revela uma abordagem superficial e fragmentada quanto à acessibilidade, quando trata de forma pontual e sem a devida centralidade dentro das diretrizes de mobilidade urbana. Conforme a Tabela 1, o plano carece de um capítulo ou seção específica que trate a acessibilidade como política transversal e prioritária. As poucas menções existentes, como a instalação de marcas especiais para deficientes visuais (Art. 31, VII) e a execução de obras de acessibilidade (Art. 33, e), são genéricas, sem especificar estratégias, prazos ou mecanismos de execução, o que evidencia uma intenção mais declaratória do que operativa.

Essa limitação reflete uma fragilidade estrutural nas políticas públicas municipais, sobretudo no que diz respeito à mobilidade urbana e à inclusão de pessoas com deficiência. O Plano Diretor de 2008, embora mencione a identificação de vias e praças com prioridade para acessibilidade e dificuldade de transformação desses objetivos em ações concretas. A ausência de um planejamento detalhado e de mecanismos de avaliação contínua evidenciando um descompasso entre o discurso legal e a realidade da implementação, o que tende a perpetuar barreiras à mobilidade e à inclusão no espaço urbano.

Em contraste com essa fragilidade local, a Lei nº 12.587/2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana estabelece diretrizes normativas mais robustas e alinhadas com os princípios da inclusão e da equidade. Essa legislação federal destaca a acessibilidade universal, a equidade no acesso ao transporte público e a promoção da inclusão social como princípios fundamentais (Art. 5º), metas de ação (Art. 7º) e diretrizes operacionais (Arts. 24º e 33º). A obrigatoriedade de concretização desses princípios nos sistemas de transporte e na infraestrutura urbana reforça o compromisso com uma mobilidade urbana efetivamente inclusiva.

Complementarmente, a norma técnica ABNT NBR 9050 fornece os parâmetros técnicos essenciais para a aplicação prática da acessibilidade, definindo-a como uma condição de alcance, segurança e autonomia para todas as pessoas, especialmente aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida. Sua aplicação obrigatória em espaços públicos, edificações e equipamentos urbanos estabelece um padrão técnico que, se integrado ao planejamento municipal, poderia preencher as lacunas identificadas no Plano Diretor de Itabuna. Assim, a convergência entre legislação nacional, normas técnicas e planejamento local é essencial para a construção de uma cidade mais acessível e equitativa.

Nesse contexto, o Modelo Ecológico de Vida Ativa, desenvolvido por Sallis et al. (2006), oferece uma abordagem robusta que não apenas conversa com os princípios da Lei nº 12.587/2012, mas também atua como um framework essencial para sua implementação efetiva. Estruturado em quatro domínios (recreação, transporte, atividades ocupacionais e tarefas domésticas) e quatro níveis inter-relacionados (intrapessoal, ambiente percebido, contextos de comportamento e político-ambiental), o modelo reconhece que a mobilidade ativa — tão valorizada pela Lei ao priorizar deslocamentos não motorizados e o transporte público — é um fenômeno complexo.

Então o Modelo Ecológico contribui diretamente para a Lei ao destacar que a garantia da acessibilidade universal e da equidade não depende apenas de decisões individuais, mas resulta da intrínseca interação entre fatores pessoais, ambientais e institucionais. Por exemplo, enquanto a Lei exige a infraestrutura acessível (artigo 5º), o Modelo Ecológico (nível político-ambiental e ambiente percebido) explica como as políticas públicas e o design urbano influenciam diretamente a capacidade de um indivíduo com mobilidade reduzida de se locomover. Ao integrar esses múltiplos fatores,

o modelo oferece subsídios teóricos e práticos para a formulação de políticas públicas mais eficazes, garantindo que a legislação não se restrinja à norma, mas se materialize em sistemas de mobilidade que promovam a justiça socioespacial e a inclusão para todos (Sallis et al., 2006; Stein, 2024).

Essa normatização estabelece uma base técnica clara, cuja incorporação nas políticas municipais ainda se mostra limitada. A Lei nº 12.587/2012 permitiu identificar objetivos centrais voltados à inclusão e à equidade no acesso à mobilidade urbana. Entre os principais dispositivos contidos na Lei, destacam-se:

> Art. 5º:
>
> I – Acessibilidade universal;
>
> II – Desenvolvimento sustentável das cidades;
>
> III – Equidade no acesso ao transporte público coletivo;
>
> VI – Segurança nos deslocamentos das pessoas;
>
> Art. 7º:
>
> I – Reduzir as desigualdades e promover da inclusão social;
>
> II – Acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
>
> III – Melhoria das condições urbanas relativas à mobilidade e acessibilidade.
>
> Art. 24º, inciso IV – Estabelece como obrigatória a acessibilidade para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.
>
> (BRASIL, 2012)

Conforme a legislação vigente, as cidades devem dedicar atenção especial aos critérios de acessibilidade para pessoas com deficiência. Isso inclui garantir o acesso ao transporte público, com elevadores para cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida, além de rampas de acesso adequadas. PNMU (BRASIL, 2012)

Nesse sentido, o Plano Diretor da cidade de Itabuna destacou ruas, avenidas e praças específicas para o desenvolvimento de projetos de acessibilidade, conforme na tabela 2 e se demonstra insuficiente em termos de planejamento e operacionalização devido apenas a nomeação sem detalhar os tipos específicos de projetos de acessibilidade a ser implementado como rampas sinalização tátil, calçadas adequadas. Essa ausência de metas e especificidade claras impede a fiscalização e a avaliação da aplicação das diretrizes do próprio Plano Diretor tornando difícil a concretização e mensuração da prioridade como detalhado na tabela a seguir:

**Tabela 2 -** Relação Das Vias Com Prioridade Para Projetos De Acessibilidade

| Tipo | Nome da Via/Praça | Observações |
|---|---|---|
| Vias | Av. J.S. Pinheiro | Trecho entre o Colégio Luís Eduardo Magalhães e o Campus da Facsul |
| | Av. ACM | Trecho entre o Colégio Luís Eduardo Magalhães e o Campus da Facsul |
| | Av. Amélia Amado | |
| | Av. Aziz Maron | |
| | Av. Fernando Cordier | |
| | Av. Ilhéus | |
| | Av. Juracy Magalhães | |
| | Av. Manoel Chaves | Trecho do Batalhão ao cruzamento da Princesa Isabel |
| | Av. Princesa Isabel | |
| | Rua do Contorno | |
| | Avenida da Orla I | Proposta |
| | Avenida da Orla II | Proposta |
| | Av. Cinquentenário | |
| | Av. Itajuípe | |
| | Av. Inácio Tosta Filho | |
| | Rua Rui Barbosa | |
| | Rua Paulino Vieira | |
| | Rua Duque de Caxias | |
| | Rua Felícia de Novaes | |
| | Rua Prof. Alício de Queiroz | |
| | Rua Adolfo Maron | Travessa da Av. Cinquentenário |
| Praças | Praça Tiradentes | |
| | Praça Otávio Mangabeira | |
| | Praça Olinto Leone | |
| | Praça José Bastos | |

Fonte: Plano Diretor de Itabuna (2008).

Fonte: Elaborada pela autora (2025)

Embora o Plano Diretor de Itabuna identifique as áreas que necessitam de projetos efetivos de acessibilidade, muito do previsto em lei não foi colocado em prática, vide a sua elaboração em 2008 e já tenha se passado 17 anos levanta questionamentos críticos sobre a efetivação desses projetos e a cobrança de sua implementação. Dessa forma, acredita-se que é de fundamental importância a efetivação completa desse projeto, assim como, atualizações para garantir o direito à mobilidade urbana das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida.

Na pesquisa da Norma Brasileira para acessibilidade foram selecionados alguns dispositivos preponderantes para o estudo de forma resumida e clara. ABNT NBR 9050:

> 3.1 Termos e definições
>
> 3.1.1 – Acessibilidade:
>
> " acessibilidade possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado, de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida [...]
>
> 3.1.2 – Acessível
>
> "[...]acessíveis espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elementos, que possam ser alcançados, acionados, utilizados e vivenciados por qualquer pessoa"
>
> "Todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos [...] devem atender ao disposto nesta Norma."
>
> (NBR 9050:2020)

Essas definições da NBR 9050 são a base prática para o que é determinado pela Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Enquanto a NBR 9050 detalha o "como" construir e adaptar para garantir a acessibilidade, o Estatuto da Pessoa com Deficiência estabelece o "porquê" e o "para quem".

> Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. § 1º A avaliação da deficiência, quando necessária, será biopsicossocial, realizada por equipe multiprofissional e interdisciplinar e considerará: I - os impedimentos nas funções e nas estruturas do corpo; II - os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais; III - a limitação no desempenho de atividades; e IV - a restrição de participação. § 2º O Poder Executivo criará instrumentos para avaliação da deficiência
>
> (BRASIL, 2015)

Essa normatização estabelece uma base técnica clara, cuja incorporação nas políticas municipais ainda se mostra limitada. A ausência de fiscalização e de incentivos à adequação da infraestrutura urbana representa um obstáculo à plena efetivação desses parâmetros. Além da falta de concretização essa Lei também torna questionável a tabela 2, pois é pouco provável o projeto de 2008 para praças e vias públicas possa garantir uma mobilidade urbana inclusiva na cidade, o que reflete nessa falta de atualização do Plano Diretor referente a Lei Brasileira de Inclusão e a NBR 9050.

A comparação entre o plano diretor, a legislação federal e a norma técnica permitiram identificar três padrões fundamentais:

1. Existência de diretrizes legais e normativas robustas, com ênfase na promoção da acessibilidade;
2. Deficiência na operacionalização dessas diretrizes, tanto no planejamento urbano quanto na prática cotidiana;
3. Ausência de mecanismos de monitoramento e de escuta das experiências de usuários, especialmente da população com deficiência.

Contudo, a pesquisa identificou que a incorporação prática dessas normas ainda é limitada em âmbito municipal, seja pela ausência de mecanismos efetivos de fiscalização, seja pela escassez de incentivos à adequação da infraestrutura existente. A comparação entre o plano diretor, a legislação federal e a norma técnica permitiram identificar três padrões fundamentais: (1) a existência de um arcabouço legal e normativo robusto; (2) lacunas na implementação local das diretrizes de acessibilidade; e (3) a necessidade de articulação entre planejamento urbano, participação social e inclusão.

Diante desse cenário, reforça-se a importância da efetiva elaboração e atualização dos Planos de Mobilidade Urbana, integrados ao Plano Diretor, como preconiza a legislação (BRASIL, 2012). Tais instrumentos devem não apenas orientar o desenvolvimento urbano, mas também assegurar a acessibilidade universal, especialmente para pessoas com deficiência (BRASIL, 2001; ABNT, 2020). A consolidação de uma mobilidade inclusiva depende da superação das lacunas identificadas, por meio da articulação entre planejamento técnico, gestão pública eficiente e engajamento social (Barreto; Porto, 2023, p. 12).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise documental corroborou com a interpretação e aplicação das diretrizes contidas nas normas técnicas, no tocante à promoção da mobilidade urbana e da acessibilidade para pessoas com deficiência (PCD), especialmente no contexto do município de Itabuna (BA). A sistematização das informações obtidas por meio do Plano Diretor, da legislação federal e das normas técnicas possibilitaram uma leitura crítica e fundamentada das diretrizes existentes e suas potencialidades de aplicação.

A análise documental realizada evidenciou a existência de um arcabouço normativo e técnico consistente voltado à promoção da acessibilidade e da mobilidade urbana para pessoas com deficiência, especialmente a partir da legislação federal, como a Lei nº 12.587/2012, e das normas técnicas da ABNT, em particular a NBR 9050. Contudo, o Plano Diretor de Itabuna, embora reconheça a acessibilidade como princípio estruturante das políticas urbanas, apresenta fragilidades significativas quanto à sua aplicação prática, revelando um descompasso entre o que preconiza a legislação e a efetivação das ações no território.

Os resultados deste estudo também se alinham com a produção acadêmica recente sobre o tema, conforme exemplificado pelos artigos premiados no Prêmio Romeu Sassaki. Tais trabalhos reforçam a importância da articulação entre políticas públicas, participação social e inovação tecnológica como caminhos essenciais para a inclusão. Mesmo focados no contexto educacional, os insights obtidos nessas pesquisas fornecem subsídios relevantes para a reavaliação da mobilidade urbana e sua integração ao planejamento municipal.

Dessa forma, observa-se que, embora existam marcos legais que asseguram o direito à acessibilidade e à mobilidade para pessoas com deficiência, na prática ainda persistem obstáculos que comprometem a efetivação desses direitos. A reflexão proposta por Grubba et al. (2022) reforça a importância do desenho universal como princípio orientador para cidades mais inclusivas, além da necessidade de diálogo contínuo com a sociedade civil, especialmente com a população PCD, para construção de políticas urbanas mais equitativas e acessíveis.

Portanto, conclui-se que a efetivação do direito à mobilidade para pessoas com deficiência depende não apenas da existência de dispositivos legais e técnicos, mas, sobretudo, de sua efetiva incorporação nos instrumentos de planejamento urbano, como o Plano Diretor. Para isso, é imprescindível o fortalecimento da fiscalização, a formação técnica contínua dos gestores públicos e a ampliação dos espaços de escuta e participação das pessoas com deficiência nos processos decisórios.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pelo apoio à pesquisa e ao programa de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UFSB/UESC.

## REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:2020**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. Disponível em: https://drive.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/NBR9050_20.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

[2] ALBERS, Christian; SIDEGUM RENNER, Jacinta; BARTH, Michele. Acessibilidade em cidades brasileiras: entre o descaso que segrega e o ideal que inclui. **PIXO – Revista de Arquitetura, Cidade e Contemporaneidade**, v. 6, n. 23, p. 274-291, 21 out. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.15210/pixo.v6i23.4012. Acesso em: 18 jul. 2025.BARRETO, Jorge Barbosa; PORTO, César Henrique De Queiroz. Mobilidade urbana, acessibilidade e segurança no trânsito para população idosa em Montes Claros – MG. **Revista Cerrados**, Montes Claros, v. 14, n. 2, p. 230-249, jul./dez. 2016.

[3] BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana; altera as Leis nos 10.257, de 10 de julho de 2001, e 10.741, de 1º de outubro de 2003; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 4, p. 1, 4 jan. 2012.

[4] BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 127, p. 1, 7 jul. 2015.

[5] CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. (Org.). **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 295-316.

[6] FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2004.

[7] GOMIDE, Alberto de Ávila; GALINDO, Ernesto Pereira. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 27-39, set./dez. 2013.

[8] GRUBBA, L. S.; PISSOLATTO, L. Mobilidade urbana para a inclusão da pessoa com deficiência (PCD). In: ENCONTRO DE EXTENSÃO DA UNIOESTE, 23., 2023, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos**. Foz do Iguaçu: Unioeste, 2023.

[9] IBGE. **Panorama**: Itabuna. [S. l.]: IBGE, 2025. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/itabuna/panorama. Acesso em: 10 jul. 2025.

[10] ITABUNA (Município). Lei nº 2.111, de 10 de junho de 2008. **Institui o Plano Diretor do Município de Itabuna**. Itabuna, BA: [s.n.], 2008.

[11] LOPES, W. G. R. et al. Reflexões sobre o Plano Diretor como instrumento de gestão em municípios brasileiros. **Geo. UERJ**, Rio de Janeiro, n. 30, p. 145-168, 2017.

[12] SALLIS, James F. et al. An ecological approach to creating active living communities. **Annual Review of Public Health**, v. 27, p. , 2006.

[13] SCHADLICK, M. G. S.; MEZA, M. L. F. G. de. Plano Diretor como uma ferramenta de planejamento urbano para o desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 28., 2023, Curitiba. **Anais eletrônicos [...]**. Curitiba: UTFPR, 2023.

[14] STEIN, P. P. **Da teoria à prática**: oportunidades da associação do modelo ecológico para vida ativa nas políticas de mobilidade urbana. 2024. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2024.

[15] TEIXEIRA, F.; SUMIYA, L. A. Barreiras de acessibilidade na educação superior: a percepção dos discentes. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, Marília, SP, v. 11, n. 3, p. e0240029, 2024.

# Capítulo 9

## *Mobilidade urbana sustentável e resiliência às mudanças climáticas: um caminho para a mitigação de inundações em Itabuna-BA*

*Willian Rodrigues dos Santos*[1]

Resumo: O presente trabalho aborda a temática da importância do Plano Diretor como ferramenta fundamental para mitigação de problemas causados pelas mudanças climáticas, e a mobilidade urbana sustentável, com base em dois artigos que tratam sobre tais assuntos de forma isolada usando exemplos de municípios brasileiros. No caso de Itabuna, na Bahia, o documento ainda não foi revisado há mais de uma década, o que o torna desatualizado diante das demandas atuais, incluindo a elaboração de um Plano de Mobilidade Urbana, que também está pendente. O texto reforça a necessidade de ações integradas, como infraestrutura verde e azul para mitigar inundações, e planejamento de transporte sustentável, com foco em modais não motorizados e transporte público de qualidade. Este estudo teve como objetivo entender como esses temas se interseccionam e propor soluções que atualmente estão sendo empregadas para tais problemas. A pesquisa foi do tipo exploratória, utilizando-se da revisão bibliográfica para sua construção. Conclui que a atualização do Plano Diretor e a implementação de estratégias de adaptação às mudanças climáticas e a mobilidade sustentável são essenciais para garantir uma cidade mais resiliente, segura e com melhor qualidade de vida para seus habitantes, aprendendo com exemplos de cidades que já avançaram nesse caminho.

Palavras-chave: Plano Diretor; Transporte Sustentável; Soluções Baseadas na Natureza.

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal do Sul da Bahia rdgsswill@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as cidades ao redor do mundo enfrentam uma série de desafios complexos que exigem soluções inovadoras, integradas e sustentáveis. Entre esses desafios, destacam-se a necessidade de promover uma mobilidade urbana eficiente, acessível e segura para todos os cidadãos, além de lidar com os efeitos cada vez mais evidentes das mudanças climáticas, que têm cada vez mais causado eventos como inundações e enchentes.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 e, posteriormente, com a entrada em vigor do Estatuto da Cidade, os municípios passaram a ter a responsabilidade de elaborar um documento importante chamado plano diretor. Esse documento, além de outras funções, deve identificar as necessidades e fragilidades do município, além de estabelecer planos e metas concretas que orientarão as ações da Administração Pública. Assim, o plano diretor se torna um instrumento fundamental na política urbana, pois é por meio dele que a administração municipal organiza e direciona o crescimento econômico e social do município (Cardoso Passos; Carvalho, 2025).

Sendo o Plano Diretor uma ferramenta primordial para elaboração de políticas voltadas às necessidades urbanas, promover ações que incentivem a mobilidade urbana sustentável e a mitigação de inundações, e demais efeitos das mudanças climáticas, são de suma importância para o equilíbrio ecológico e bem-estar da população.

O conceito de inundação pode ser entendido como o alagamento de áreas que normalmente não ficam submersas, causado pela expansão da água além dos limites habituais de um rio ou córrego. Esse fenômeno acontece de forma gradual, geralmente devido às chuvas prolongadas em regiões planas (Brasil, 2020).

Desse modo, é fundamental investir em uma infraestrutura adequada de drenagem urbana, realizar monitoramentos constantes das áreas de risco e promover a conscientização da população sobre práticas de ocupação do solo que respeitem as características naturais da região. A colaboração entre governo, sociedade civil e setor privado é essencial para desenvolver estratégias abrangentes que reduzam a vulnerabilidade a inundações e outros desastres ambientais, garantindo assim a proteção das comunidades e a sustentabilidade do desenvolvimento urbano. O plano diretor municipal deve ser uma ferramenta eficaz na elaboração de planos para enfrentar problemas como os desastres hidrológicos e mobilidade urbana, mas é importante que tanto a administração pública quanto a sociedade tenham interesse e envolvimento na sua elaboração, de modo a atender às necessidades específicas da região (Cardoso Passos; Carvalho, 2025).

No Brasil, a mobilidade urbana começou a ser orientada a partir de 2012 com a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que criou a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Essa política é considerada um dos pilares do desenvolvimento urbano e foi criada para atender a uma necessidade que não havia sido contemplada no Estatuto das Cidades, elaborado em 2001. Em 2020, a lei nº 14.000/2020 estabeleceu o prazo de até 12 de abril de 2023 para que os municípios com menos de 250.000 habitantes elaborassem seu Plano de Mobilidade Urbana. No entanto, devido ao grande número de prefeituras que ainda não haviam concluído esse instrumento, o prazo foi prorrogado para 2025, conforme a medida provisória nº 1179/2023 (Santos et al., 2024; Brasil, 2023).

Tendo em vista o futuro com um maior adensamento populacional nos núcleos urbanos e com a incidência de eventos extremos em um menor espaço de tempo, torna-se necessário a discussão sobre a criação, revisão e aplicação de dispositivos legais que consigam mitigar os efeitos adversos que essa concentração populacional pode causar.

Corroborando com essa visão, DRUMOND et al. (2023) diz que os impactos das mudanças climáticas serão ou são mais intensos nos centros urbanos. Por isso, são nesses locais que devem surgir medidas que visem a reduzir esses efeitos, por meio da elaboração de políticas que sejam desenvolvidas, integradas e aplicadas como uma forma de controlar o uso e a ocupação do solo.

Assim, este artigo tem como objetivo explorar como esses temas estão interligados e apresentar possíveis soluções que possam melhorar a realidade de Itabuna, tornando-a uma cidade mais preparada para os desafios do futuro, promovendo o bem-estar de seus habitantes e a preservação do meio ambiente.

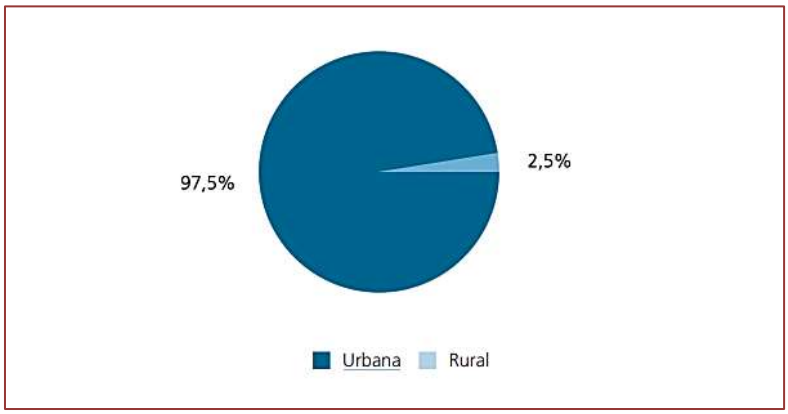
## 2. CARACTERIZAÇÃO

Esta pesquisa possui como objeto de estudo o município de Itabuna, localizado na região Sul da Bahia (Figura 1), possui uma área total de 401,028 Km$^2$, ficando a 436,1 km de distância da capital, Salvador. Segundo o último Censo Demográfico, a população é de 186.708 habitantes (IBGE, 2022), ocupando majoritariamente a zona urbana desde o Censo realizado em 2010, no qual apresentou um percentual de 97,5% e 2,5% para a ocupação da população em área urbana e rural, respectivamente (Figura 2). Entre 1980 e 1991, houve uma redução de 59,02% na quantidade de pessoas que viviam na zona rural. Por outro lado, a população urbana cresceu 6,71% nesse período, o que caracteriza o fenômeno do êxodo rural. Ao comparar os dados do primeiro censo demográfico de 1980 com o de 2010, percebemos que a população urbana aumentou em 8,6% (Silva; Limoeiro, 2025).

**Figura 1 –** Localização do município de Itabuna

Fonte: Silva; Limoeiro (2025).

**Figura 2 –** Taxa de ocupação da população em área urbana e rural




Fonte: IBGE - Monografias Municipais (2010).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado como base a adaptação das metodologias empregadas em dois estudos anteriores: (Santos et al.) e (Drumond et al.), a fim de realizar uma análise das temáticas abordadas por esses estudos correlacionando-os com os problemas observados na cidade de Itabuna/BA.

Nesse sentido, a pesquisa proposta será exploratória, assumindo um caráter bibliográfico. Esse tipo de pesquisa envolve o levantamento bibliográfico, entrevistas, caso necessário, e análise de exemplos que favoreçam a compreensão. Embora a maioria das pesquisas envolvam algo nesse sentido, existem pesquisas realizadas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Assim, a pesquisa bibliográfica utiliza fontes já elaboradas, como livros e artigos científicos (GIL, 2002, pág. 41; 44).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Plano Diretor de Itabuna foi aprovado pela Lei nº 2.111, de 19 de dezembro de 2008, revogando a Lei Municipal nº 1.324, de 20 de dezembro de 1984.

Desde a sua aprovação, o plano não passou por revisão. O Capítulo III da Lei 10.257, que trata do Plano Diretor — um instrumento de responsabilidade do poder executivo municipal — regulamenta, nos seus artigos 40º a 42º-A, a forma de implementação desse instrumento, prevendo revisões a cada 10 anos, tendo em vista que as necessidades mudam com o passar dos anos. Dessa maneira, a referida lei deveria ter sido atualizada em 2018 (Luna, 2021; Cardoso Passos; Carvalho, 2025).

Partindo do fato da ausência de revisão, é possível inferir que o plano não está a fim com as demandas atuais da população. Dado o lapso temporal, já é considerada uma legislação atrasada frente às necessidades do presente com base no Estatuto das Cidades, por não regulamentar as demandas recorrentes da população, a legislação torna-se obsoleta, limitando-se a cumprir uma exigência legal sem realmente contribuir para o desenvolvimento urbano ou para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos (Luna, 2021).

Essa negligência quanto à atualização dessa ferramenta, infelizmente, é comum. Segundo Ultramari et al. (2015), Villaça (2005) apud Back et al. (2021), historicamente,

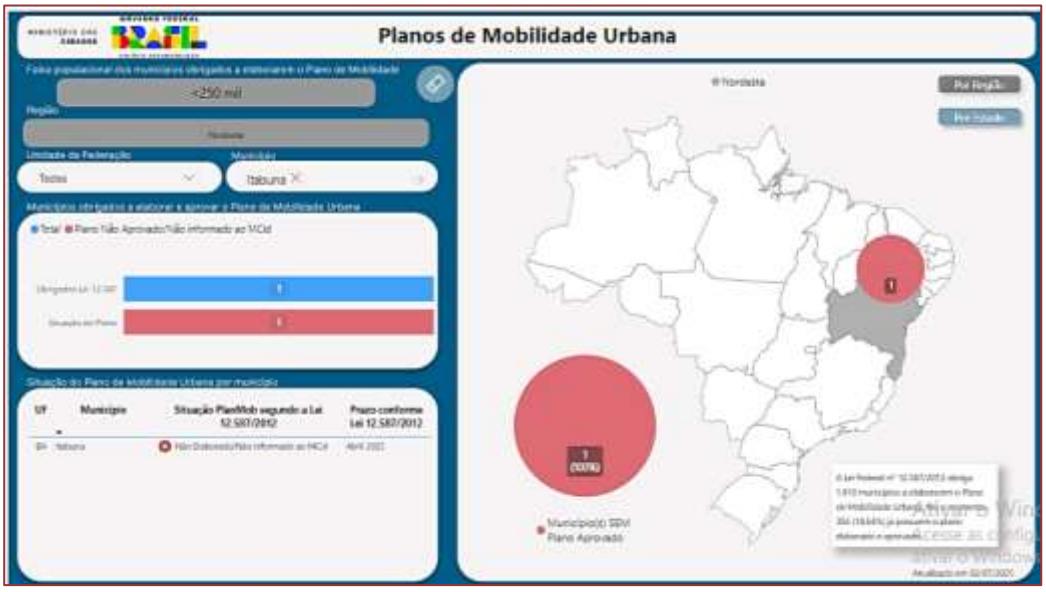
no Brasil, os Planos Diretores são marcados por serem essencialmente retóricos e com baixa efetividade na implementação, na medida em que raramente apresentam regulamentações autoaplicáveis e definição clara dos recursos necessários, limitando-se a uma agenda programática.

Adicionalmente, o Ministério das Cidades estabeleceu que municípios com mais de 250 mil habitantes elaborem o Plano de Mobilidade Urbana, o prazo inicial foi dado até o ano de 2023. Contudo, devido ao número baixo de prefeituras que elaboraram o plano, o prazo foi estendido até o mês de abril de 2025. O baixo índice de cidades de até 250.000 habitantes com Plano de Mobilidade Urbana elaborado demonstra a gravidade do problema da mobilidade em cidades brasileiras, o que exige um grande esforço para reverter a situação (Santos et al., 2023).

No ano de 2024, foi formada a "comissão de coordenação dos trabalhos de revisão do Plano Diretor Urbano do município de Itabuna", por meio do Decreto nº 15.713. Na mesma edição do Diário Oficial do Município (DOM), foi estabelecido o Decreto nº 15.714 que cria o "grupo de trabalho do Plano de Mobilidade Urbana do município de Itabuna".

Entretanto, no portal do Ministério das Cidades são disponibilizados bancos de dados com a situação da elaboração dos planos de mobilidade urbana e a relação dos municípios obrigados a elaborá-lo. Na tabela intitulada "Relação de municípios obrigados à elaboração do plano de mobilidade urbana", Itabuna/Ba está incluída, visto que o município possui 186.708 habitantes (IBGE, 2022). Já na tabela intitulada "Status de elaboração dos planos de mobilidade urbana em municípios com até 250 mil habitantes", nessa o município aparece com o status de: não possui plano. Tais informações também podem ser observadas por meio do mapa interativo contido no site, conforme Figura 3.

**Figura 3 –** Situação dos Planos de Mobilidade Urbana (municípios com <250 mil habitantes)

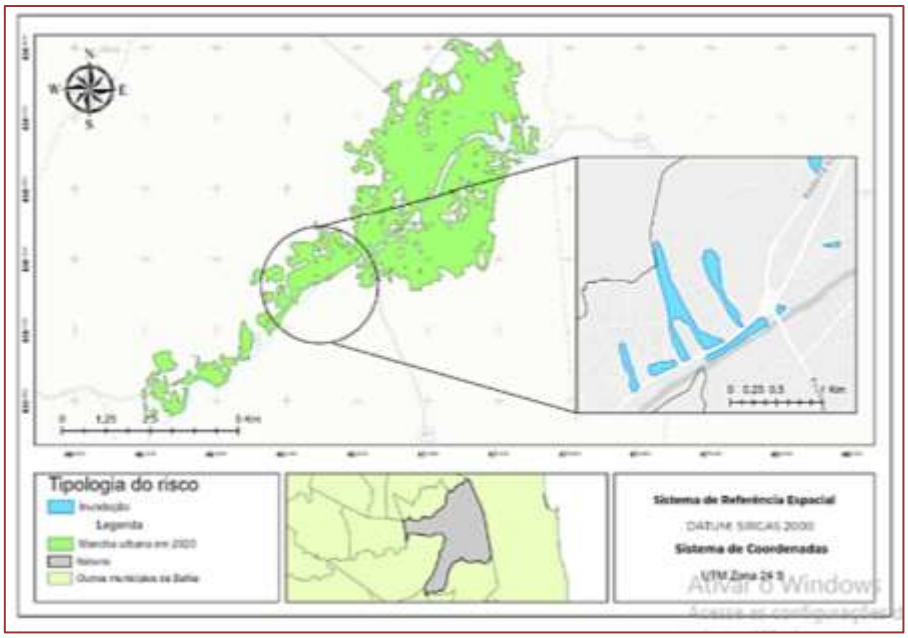



Fonte: Ministérios das Cidades (2025).

Desse modo, é possível concluir que a determinação exigida pelo Ministério das Cidades novamente não foi atendida, por parte do município de Itabuna. Assim, faz-se necessário desenvolver ações que visem garantir o cumprimento da lei, nos prazos estipulados, para que as cidades garantam a melhoria em sua mobilidade urbana. Ademais, a ausência de um Plano diretor bem estruturado e pensado para as especificidades locais favorece para um crescimento urbano desordenado, acarretando consigo o aumento de residências em áreas de riscos de inundação, por exemplo, e uma mobilidade urbana comprometida e precária.

Segundo Pinheiro et al. (2022), o crescimento da mancha urbana de Itabuna nas quatro décadas, de 1990 a 2020, ocorreu no sentido sudoeste, uma parte desta área expandida encontra-se em área de risco de acordo com o relatório e setorização realizada pelo Serviço Geológico Brasileiro (CPRM), como mostra a Figura 4.

**Figura 4 –** Áreas de risco de inundação na área expandida do município de Itabuna –BA.




Fonte: Pinheiro et al. (2022) com base nos dados da CPRM.

Nesse contexto, a atualização do novo Plano Diretor para o município, unido ao Plano de Mobilidade Urbana, deve conter estratégias para a mitigação das mudanças climáticas, sobretudo as inundações, além do desenvolvimento orientado ao transporte sustentável.

Quando às estratégias para mitigação das inundações, existem técnicas que usam infraestruturas "verdes", como jardins de chuva, telhados verdes, valas de retenção e infiltração, além de infraestruturas "azuis" em rios urbanos, parques lineares, lagos e reservatórios na cidade. Essas soluções ajudam na drenagem da água da chuva, no controle de enchentes, na redução da poluição do ar e da água, e também combatem o fenômeno das ilhas de calor. Além disso, elas trazem benefícios sociais e ambientais, como criar espaços para lazer e esportes, embelezar a paisagem urbana e promover a convivência entre as pessoas (Drumond et al., 2023).

Já em relação à mobilidade, o planejamento para um transporte inclusivo, seguro e de qualidade deve levar em consideração, de um lado, um sistema de tráfego baseado na diversificação e conexões de modais de transporte, incluindo modais não motorizados (mobilidade ativa, como locomoção a pé ou por bicicleta) somados à ampliação da rede de transportes públicos de média e alta capacidade, capazes de gerar maiores níveis de acessibilidade e de permitir a redução da intensidade de viagens por transporte motorizado individual (Gehl, 2013 apud Back et al., 2021).

Ademais, áreas bem conectadas pelo transporte público e com espaços urbanos projetados de forma adequada para caminhadas e ciclismo tornam-se locais altamente atrativos, estimulando as pessoas a residir, trabalhar, estudar, divertir-se e interagir. Estes ambientes aumentam a competitividade econômica das cidades, reduzem a poluição e a emissão de gases de efeito estufa, além de promoverem uma forma de desenvolvimento inclusiva (Moura et al., 2016). Ainda segundo os autores, a implantação de calçadas adequadas (dimensão e desenho) em corredores de ônibus e em sua área de influência estimula a realização de caminhadas e a adesão ao transporte público. O desestímulo ao uso do automóvel em áreas bem servidas por transporte público é uma medida fundamental para a promoção da mobilidade sustentável.

Todavia, vale ressaltar que, para que tal desestímulo aconteça, é necessário um transporte público rápido, pontual, confortável, inclusivo, acessível e seguro. A obtenção de um transporte público com tais características engloba outras áreas de discussão e debate, como a segurança pública, manutenção periódicas das vias de tráfego e fiscalização quanto à aplicação dos recursos destinados a essas áreas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Itabuna precisa adequar-se às demandas atuais de sua população, especialmente em relação à mobilidade urbana e aos efeitos das mudanças climáticas. Como ponto de partida, deve-se revisar o Plano Diretor que se encontra defasado frente aos desafios atuais relacionados aos efeitos das mudanças climáticas e uma mobilidade urbana sustentável, além de instituir o Plano de Mobilidade Urbana.

Ao integrar esses temas, o Plano Diretor pode promover uma mobilidade que não só reduz a emissão de gases, mas também contribui para a diminuição do risco de inundações. Por exemplo, ao priorizar o transporte coletivo e a infraestrutura cicloviária, a cidade pode diminuir o uso de veículos particulares, que muitas vezes contribuem para o aumento do asfalto impermeável, dificultando a absorção da água da chuva.

Além disso, ações de mitigação de inundações, como a recuperação de áreas de preservação e a implementação de sistemas de drenagem eficientes, ajudam a proteger a cidade dos efeitos das mudanças climáticas. Essas ações, quando planejadas dentro do Plano Diretor, garantem que o crescimento urbano seja mais resiliente e sustentável, promovendo uma cidade mais segura e preparada para os desafios do clima.

Por fim, é possível espelhar-se em casos de municípios que obtiveram sucesso em relação a Planos Diretores mais preparados para eventos climáticos e com uma mobilidade urbana inteligente, como é o caso de Belo Horizonte e Curitiba, respectivamente.

## NOTA

Uso de Inteligência Artificial (IA) para aprimoramento da coesão textual, a fim de atender à norma culta da língua portuguesa.

## REFERÊNCIAS

[1] BACK, A. G. et al. Plano Diretor estratégico de São Paulo e os desafios para a transformação urbana sustentável. **Sustainability in Debate**. Brasília, v. 12, n.3, p. 233-253, dez/2021.

[2] BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade).** Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/DOCU_cobrade2.pdf>. Acesso em: 13 de jul. 2025.

[3] BRASIL. Senado Federal. Sumário Executivo à medida provisória n. 1179, de 2023. Reabre o prazo de que trata o art. 24 da lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, Senado Federal, 2023. Disponível em: < https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/sumarios-de-proposicoes/mpv1179>. Acesso em: 12 de jul. 2025.

[4] CARDOSO PASSOS, P. G.; CARVALHO, L. R. de A. ENTRE A INUNDAÇÃO E A INAÇÃO: A ESTAGNAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES DE ITAJAÍ (SC) DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Revista de Direito Urbanístico, Cidade e Alteridade**, Florianópolis, Brasil, v. 10, n. 2, 2025. DOI: 10.26668/IndexLawJournals/2525-989X/2024.v10i2.10818. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/revistaDireitoUrbanistico/article/view/10818>. Acesso em: 13 de jul. 2025.

[5] CARDOSO PASSOS, P. G.; CARVALHO, L. R. de A. ENTRE A INUNDAÇÃO E A INAÇÃO: A ESTAGNAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES DE ITAJAÍ (SC) DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Revista de Direito Urbanístico, Cidade e Alteridade**. e-ISSN: 2525-989X, XXXI Congresso Nacional de Brasília, v. 10, n. 2, p. 21 – 39, Jan/Jul. 2025.

[6] DRUMOND, R. A. S. *et al*. Mudanças climáticas e Plano Diretor: mitigação de inundações em Belo Horizonte. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 25, n. 58, pp. 899-922, set/dez 2023.

[7] GIL, A.C. 1947. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

[8] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022: População e Densidade Demográfica por Município.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

[9] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Monografias Municipais**. [S. l.], Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2980/momun_ne_ba_itabuna.pdf>. Acesso em: 12 de jul. 2025.

[10] ITABUNA. **Lei nº 2.111, de 19 de dezembro de 2008**. Aprova o Plano Diretor do Município de Itabuna, revoga a Lei Municipal nº 1.324, de 20 de dezembro de 1984, e dá outras providências. Disponível em: <https://itabuna.ba.gov.br/download/lei-2-111-de-19-de-dezembro-de-2008-plano-diretor-do-municipio-de-itabuna/>. Acesso em: 01 de jul. 2025.

[11] LUNA, F. **Planejamento urbano: o plano diretor e aglomerações subnormais na cidade de Itabuna.** 2021, 74 f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional e Políticas Públicas) - Universidade Estadual de Santa Cruz -UESC. Ilhéus, 2021.

[12] MINISTÉRIOD AS CIDADES. Apoio à Elaboração de Planos de Mobilidade Urbana. Disponível em: < https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/mobilidade-urbana/apoio-a-elaboracao-de-planos-de-mobilidade-urbana>. Acesso em: 07 de jul. 2025.

[13] MOURA, I. B. *et al.* Plano diretor estratégico de São Paulo (PDE-SP): análise das estratégias sob a perspectiva do desenvolvimento orientado ao transporte sustentável. Capítulo publicado em: **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**, p.143 -180/ organizadores: Renato Balbim, Cleandro Krause, Clarisse Cunha Linke. Brasília: Ipea: ITDP, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9204>. Acesso em: 09 de jul. 2025.

[14] PINHEIRO, J. G. de M. *et al.* ANÁLISE TEMPORAL DO CRESCIMENTO DA MANCHA URBANA DO MUNICÍPIO DE ITABUNA -BAHIA ATRAVÉS DAS IMAGENS DO LANDSAT 5 E 8. **XVII Simpósio Nacional de Geografia Urbana (SIMPURB)**. Curitiba, 2022. Disponível em: < https://www.sisgeenco.com.br/anais/simpurb/2022/arquivos/GT8_COM_1059_1059_20221209111709.pdf> Acesso em: 16 de jul. 2025.

[15] SANTOS, A. P. dos *et al*. Mobilidade urbana sustentável em cidade de pequeno porte: o caso de Conde-PB. **Cad. Metrop.,** São Paulo, v. 26, n. 60, pp. 637-661, maio/ago. 2024.

[16] SILVA, K. B.; COSTAS, P. A. D.; SANTOS, G. P.; GÓES, K. O. Identificação de Ilhas de calor: proposta de criação de áreas verdes em cidade do sudeste da Bahia. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 10, p. 83169-83186, oct. 2020.

[17] SILVA, K. T,; LIMOEIRO, M. de A. ANÁLISE DA DINÂMICA DO USO E COBERTURA DO SOLO NO MUNICÍPIO DE ITABUNA, BAHIA. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 542–555, 2025. DOI: 10.21680/2447-3359.2025v11n1ID38533. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/38533. Acesso em: 12 de jul. 2025.

# Capítulo 10

## *Plano Diretor, saúde e sustentabilidade em Itabuna (BA): aspectos imateriais e gestão de resíduos sólidos urbanos*

*Isabelly dos Santos Lino*[1]

Resumo: O Plano Diretor constitui o principal instrumento de planejamento e gestão municipal, desempenhando papel essencial na promoção de cidades saudáveis e sustentáveis, contemplando tanto aspectos imateriais ligados ao bem-estar da população quanto dimensões físicas da saúde pública, como o saneamento básico. A gestão eficiente dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos exige atenção especial à sustentabilidade econômico-financeira. Objetiva refletir sobre os aspectos legais e os desafios na implementação de uma taxa específica para a coleta de RSU no município de Itabuna (BA), associando essa discussão à necessidade de revisão do Plano Diretor para inclusão efetiva de elementos não-materiais que atendam às demandas sociais. A metodologia adotada consistiu em revisão bibliográfica e análise correlativa entre a revisão do plano municipal e os princípios de sustentabilidade econômico-financeira aplicados à gestão de RSU. Conclui-se que a complexidade da gestão de resíduos sólidos e do planejamento urbano em Itabuna demanda uma abordagem multifacetada, que una o cumprimento das normativas legais a uma gestão municipal qualificada e à participação social. Ademais, a sustentabilidade econômico-financeira é pilar fundamental para garantir o direito ao meio ambiente equilibrado, assim como um Plano Diretor capaz de contemplar elementos imateriais para promover uma cidade verdadeiramente saudável.

Palavras-chave: Planejamento urbano, Meio ambiente equilibrado, Serviços públicos, Política urbana, Participação social.

[1] Mestranda, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal do Sul da Bahia isabelly.lino@gfe.ufsb.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO: O MANDATO CONSTITUCIONAL E O DESAFIO URBANO

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), 2022, mais da metade da população mundial vive nas áreas urbanas, cerca de 4,4 bilhões de pessoas a estimativa é que para 2050 esse número pode chegar a 6,5 bilhões. Nesse processo, temos uma constante por melhorar os serviços urbanos para melhorar a vida da população.

No Brasil, o cenário segue o mundial, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), demostra que 84,72% estava em áreas urbanas em 2015, se tratando da região nordeste ainda temos um maior potencial da população vivendo na zona rural, cerca de 26,88% (MONTAUTE, 2023).

Segundo dados apresentados no Anuário Estatístico de Itabuna, se tratando da cidade de Itabuna no estado da Bahia, temos uma população de 196.676 habitantes, onde aproximadamente 2,45% vive na zona rural (ITABUNA, 2023). Dessa maneira, temos a maior parte das pessoas vivendo na cidade e para isso precisamos ter qualidade de vida e bem-estar social, isso inclui o acesso aos serviços básicos, como por exemplo, o manejo de resíduos sólidos urbanos.

O maior instrumento que os municípios possuem para planejamento e gestão é o Plano Diretor, que contribui com diversos aspectos, como a construção de uma cidade saudável que pode estabelecer aspectos não-materiais para o bem-estar de seus munícipes. Esse conceito vai além de construção de praças, centros de lazer, escolas e hospitais. Trazendo em foco os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o 11, que menciona o conceito de cidades sustentáveis contribuindo para atingir a agenda 2030 (MONTAUTE, 2023).

Muitos municípios acabam por não possuírem uma boa gestão quando se trata também dos aspectos imateriais como por exemplo os conceitos de: participação social, coalisões locais, compreensão, respeito, resiliência, afetividade, equidade, solidariedade entre outras.

A relevância destes aspectos se instala quando se pensa no conceito de saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS), onde: "Saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade" (OMS, 1946). Validando a importância de pensar além de espaços e construções, mas também pensar na saúde mental e no ser humano de uma maneira holística, contemplando as suas complexidades.

Além do bem-estar nos quesitos imateriais, precisa-se avaliar os aspectos físicos da saúde pública, entre os quais se destaca a importância do cuidado com o saneamento básico das cidades, afinal a cada um real gasto em saneamento são economizados entre R$ 4,00 e 29,19 em benefícios sociais, principalmente em saúde (FUNASA, 2024).

Sabe-se que o saneamento básico possui quatro pilares fundamentais, são eles: Abastecimento de águas, esgotamento sanitário, drenagem urbana e gestão de resíduos sólidos urbanos, para os fins desse estudo nos concentraremos neste último.

Para uma gestão eficiente é necessário pensar na sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) (CARVALHO, et. al. 2025). O presente artigo propõe uma reflexão com base nos aspectos legais e as dificuldades para a implementação de uma taxa especifica para a coleta de RSU no munícipio de Itabuna, além de elucidar a importância de uma revisão no plano diretor

municipal colocando em perspectiva a necessidade de trazer uma solução aos anseios da população em relação as questões imateriais.

Para a realização do artigo foi realizada uma correlação entre a revisão do plano municipal da cidade de Itabuna destacando as questões imateriais e os aspectos de sustentabilidade econômico-financeira da gestão de RSU. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica trazendo legislações vigentes nacionais e municipais sob uma luz do debate acadêmico-cientifico nos principais buscadores de periódicos, como, Google Acadêmico, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SciELO.

## 2. O ARCABOUÇO LEGAL E A VISÃO DE SANEAMENTO BÁSICO

A constituição Federal de 1988 define em seu artigo nº 225, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, estabelecendo como bem comum do povo. Traz também uma responsabilidade do poder público o dever de defender e preservar o meio ambiente pensando nos presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

A carta magma brasileira é escrita em um contexto de mudança cultural a respeito da preservação ambiental e sustentabilidade seguindo a declaração de Estocolmo que indica que a humanidade possui o direito fundamental de condições adequadas de vida em uma localidade que permita uma vida digna e bem-estar, protegendo e melhorando as condições ambientais.

Dentre a esses avanços no cuidado com o ambiente inclui-se o manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), visto que o aumento deve passar do patamar de 3,8 bilhões de toneladas até o ano de 2050, conforme Lenkiewicz (2024). A responsabilidade de cidades em transportar e destinar corretamente esse material requer recursos públicos que atualmente não possuem uma taxa arrecada com essa finalidade especifica na cidade de Itabuna. Mesmo com esses desafios postos o manejo de RSU é um direito universal e uma variável que determina qualidade na saúde pública. Nas cidades pequenas os recursos preciosos economizados através de uma gestão eficiente fazem de fato diferença na vida das pessoas.

A Lei nº 11.445/07, conhecida como Lei de Saneamento Básico, é o primeiro instrumento legislativo que aborda a gestão de resíduos sólidos, ela traz a definição de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto de atividades e infraestruturas necessárias para a limpeza urbana e conservação do espaço urbano, ou seja, o processo traz desde o recolhimento desses resíduos até a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares. A legislação ainda informa que os recursos financeiros para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico devem existir através de cobrança pela prestação de serviço (BRASIL, 2007).

Com essas cobranças especificas para a limpeza pública urbana o munícipio libera recursos para outros setores importantes da sociedade como, saúde, educação, segurança pública e etc. Evitando dessa maneira comprometer o planejamento da prefeitura (RIBAS; PINHEIRO, 2019).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/10, é sancionada com o objetivo de preencher um vazio existente ao arcabouço legal vigente até então no Brasil, ainda não tinha um instrumento que trabalhasse com a temática de forma exclusiva. A política se relaciona com outros marcos legais que debatem sobre o meio ambiente e a

prestação de serviços públicos, fazendo uma coesão com a Politica Nacional do Meio Ambiente, Política Nacional de Educação Ambiental, com a Política Federal de Saneamento Básico e lei de licitações.

Demonstrando uma preocupação genuína com a saúde pública, desenvolvimento sustentável e meio ambiente a PNRS organiza mecanismos para a gestão integrada e gerenciamento de RSU e delega as obrigações dos envolvidos na geração e manejo de resíduos, estabelecendo o conceito de responsabilidade compartilhada. Através dessa, temos também o marco legal para de disposição final ambientalmente adequada, determinando o prazo para fechamento de lixões, considerando um maior prazo para as cidades com menos arrecadação tributária, determinada na letra da lei com as faixas com de número de munícipes (CARVALHO, et. al. 2025).

A PNRS se articula com a Política Federal de Saneamento Básico, estabelecendo diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento adequado de RSU, compartilhando responsabilidades entre poder público, setor econômico e sociedade. A PNRS também demanda a adoção de mecanismos que garantam a recuperação dos custos dos serviços prestados para assegurar a sustentabilidade operacional e financeira, de acordo pode ser observado no seu art. 54 da lei nº 12.05/10: “mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira” (BRASIL, 2010).

Os municípios possuem instrumentos legais que olhem para as suas particularidades, a cada 10 anos o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/01, define que deve haver atualização do Plano Diretor municipal que é um instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Conforme as cidades vão se expandindo a geração de resíduos também se tornam cada vez mais alta, tornando os valores financeiros também maiores.

Em concordância, a obrigatoriedade do Plano Diretor é definida para municípios acima de 20 mil habitantes e tem como objetivo organizar o crescimento e o desenvolvimento municipal, garantindo acesso à habitação, saneamento, transporte, mobilidade e outros serviços públicos. Se tratando da cidade de Itabuna, que possui 196.676 habitantes com diversas necessidades e complexidades individuais e coletivas, encontramos uma defasagem, visto que, a lei municipal nº 2.111/08, traz um vislumbre de uma localidade há quase duas décadas, com diversas transformações sociais e necessidades destintas.

## 3. DESAFIOS NA CONCRETIZAÇÃO: GAPS FINANCEIROS E DE ELEMENTOS NÃO-MATERIAIS

### 3.1. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS RSU:

Apesar da legislação, corroborar com a cobrança direta pelo gerenciamento de RSU, ela ainda não é utilizada em boa parte dos munícipios do país, inclusive na cidade de Itabuna. Acredita-se que uma forma de avançarmos nesse sentido é através da judicialização, fazendo com que o poder judiciário atue instigando o poder executivo e legislativo, representando dessa forma o cidadão brasileiro que se preocupa com uma melhoria dos serviços públicos, tanto os de limpeza, quanto os que poderão ser realizados com a alocação do recurso anterior para seu fim original (saúde, lazer, educação, segurança pública etc.), conforme, Gaio Júnior, (2020).

Nesse caso, o Ministério Público (MP) configura-se como o instrumento institucional apropriado para a defesa dos interesses sociais, coletivos e difusos. Entre suas atribuições constitucionais, estão a promoção de medidas destinadas a assegurar a efetividade dos serviços públicos essenciais, especialmente aqueles vinculados a direitos fundamentais, bem como o ajuizamento de ações civis públicas voltadas à tutela do meio ambiente e de outros interesses coletivos (BRASIL, 1988).

Mesmo com instrumento legal, existe precedentes a respeito da constitucionalidade pela cobrança de taxas pelos serviços de manejo de RSU. Conforme Ribas e Pinheiro (2019), inicialmente houve diversas objeções relacionadas a cobrança de impostos específicos, até mesmo em nível internacional.

No Brasil, a alegação é que o mecanismo seria inconstitucional devido ao suposto caráter geral e indivisível do serviço. Porém com o pronunciamento da súmula vinculante nº 19 por parte do Supremo Tribunal Federal (STF), o debate se encera, de acordo com o entendimento da corte que determina que os serviços de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo os resíduos devem ser compreendidos como específicos e divisíveis, desde que, os serviços como, limpeza pública esteja dissociados, visto que, estes devem ser prestados para beneficiar a população como todo (BRASIL, 2009).

Com base na resolução, define-se que a cobrança de taxa pelo serviço de manejo de RSU não seria de fato inconstitucional. A discussão passa a ser como seria realizada a cobrança, para auxiliar, o STF prolonga a Súmula Vinculante nº 29 que estabelece a constitucionalidade em adotar elementos da base de outro imposto no cálculo para se obter o valor da taxa cobrada, contando que não possua integral identidade entre as bases de cálculo (BRASIL, 2010).

Para sanar a problemática, em 2020, foi estabelecido que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), trabalhará em harmonia com a legislação federal vigente, para auxiliar na regulação da prestação de serviços públicos de saneamento básico, com força de lei (BRASIL, 2020).

Através da Resolução ANA nº 79/2021, a norma para a prestação de serviços públicos de manejo de RSU, tem a indicação de formas para realizar a cobrança, um destaque são os parâmetros que têm como fundamento o nível de renda da população atendida, os custos existentes, o volume de resíduos e também a sustentabilidade econômico-financeira dos municípios.

Sobre a forma de arrecadação, a ANA indica a preferência por fatura específica ou cofaturamento com outro serviço público, além disso, caso ocorra impossibilidade determina a possibilidade com cobrança via Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), cenário que prevalece no Brasil, embora essa última seja menos recomendável para controle e inadimplência.

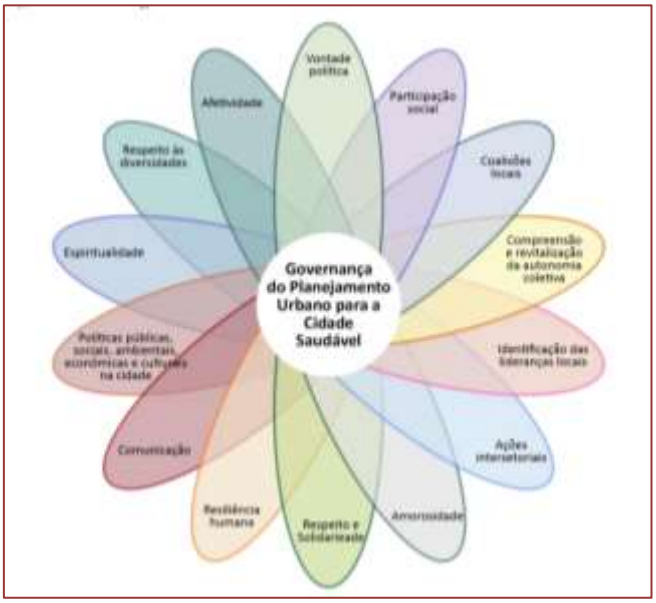
## 3.2. A AUSÊNCIA DE ELEMENTOS NÃO-MATERIAIS NO PLANEJAMENTO URBANO:

Para exercer a finalidade e garantir a qualidade de vida de seus habitantes, os municípios precisam olhar para si mesmos, como uma unidade indivisível, um único organismo conectado e tentar mecanismos para alcançar os objetivos que são fundamentais para toda a sociedade (MOTA, 1981).

A principal função da união desses esforços é construir uma cidade saudável, para isso, é necessária uma relação entre poder público, privado e sociedade civil (BRANDÃO,

2011). A Mandala Conceitual Sperandio (2022), destaca a importância de elementos não-materiais, como vontade política, participação social, coalizões locais, afetividade, espiritualidade, resiliência humana e comunicação, para políticas públicas saudáveis e para a melhoria da qualidade de vida. Conforme podemos observar através da Figura 1, na Mandala de Conceitual de Sperandio (2002):

**Figura 1:** Mandala Conceitual Sperandio




Fonte: Sperandio, 2022.

Para efeitos de comparação com a cidade de Itabuna no Estado da Bahia, analisaremos os elementos imateriais contemplados na Mandala Conceitual de Sperandio no processo de atualização do plano diretor da cidade de Araras no Estado de São Paulo. A localidade apresenta índices semelhantes no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme podemos observar na tabela (IBGE, 2022):

**Tabela 1:** Comparação entre os dados do IBGE das cidades de Itabuna (BA) e Araras (SP).

| *INDICADOR* | *ITABUNA (BA)* | *ARARAS (SP)* |
|---|---|---|
| *População (Pessoas/2022)* | 186.708 | 130.866 |
| *População estimada (Pessoas/ 2024)* | 196.676 | 135.331 |
| *Área Territorial (km²)* | 401,028 | 644,831 |
| *Densidade Demográfica (hab/km² 2022)* | 465,57 | 202,95 |
| *PIB per capita (2021)* | R$ 19.618,70 | R$ 50.772,40 |
| *IDHM (2010)* | 0,712 | 0,781 |
| *Total de receitas brutas realizadas (R$/ 2024)* | R$ 1.125.106.005,56 | R$ 992.147.262,24 |
| *Total de despesas brutas empenhadas (R$/ 2024)* | R$ 1.219.011.904,21 | R$ 1.055.730.697,49 |

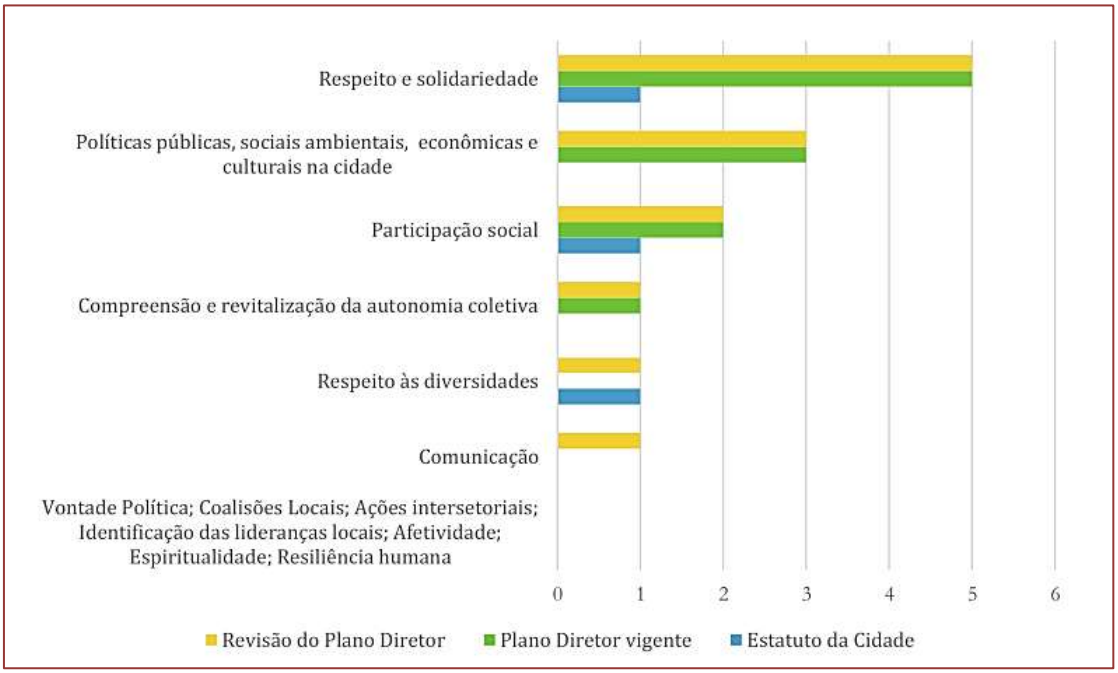
Fonte: IBGE, 2022.

De acordo a Tabela 1, pode-se observar as similaridades entre os dois municípios, como por exemplo, o porte da cidade que está no mesmo patamar, sendo determinadas como cidades de médio porte, pois estão na faixa entre 100 mil a 499 mil habitantes.

Apesar de Itabuna possuir uma maior população, Araras possui um território maior, o que significa que Itabuna é mais adensada, ou seja, tem mais habitantes por km2, no entanto Araras tem um PIB superior e o IDHM um pouco maior. Em termos de arrecadação as duas cidades apresentam um déficit demonstrando que não possuem sustentabilidade econômico-financeira na gestão de seus serviços públicos.

O plano diretor da cidade de Araras (SP) vigente teve sua última revisão no ano de 2022 e foi comparado a presença de elementos não-materiais da Mandala Conceitual Sperandio na versão pregressa (2006), na atualização (2022) e no estatuto das cidades (MONTAUTE, 2023). De acordo observaremos na Figura 2:

**Figura 2:** Frequência dos elementos não-materiais apresentados nos documentos.




Fonte: Montaute, 2023.

Com base nas informações podemos observar mudanças significativas na revisão do Plano diretor, que foi realizado utilizando em sua metodologia reuniões públicas estratégicas para maior efetividade, sessões técnicas com especialistas, reuniões com a sociedade organizada. Um dos elementos fundamentais para construir um Plano Diretor que contribua para cidade saudável é a participação da sociedade no processo.

Porém mesmo com os esforços, observa-se que elementos importantes não foram implementados como: "vontade política", "coalisões locais" e "identificação de lideranças locais", fato este que corrobora com a crítica que muitos municípios possuem o Plano Diretor apenas como documento sem a aplicação de fato ao longo dos anos, não sendo realizado pensando nos munícipes e nas necessidades especificas da localidade.

## 4. A CONEXÃO ENTRE OS DESAFIOS: PLANEJAMENTO DEFICIENTE E SUSTENTABILIDADE COMPROMETIDA

A ausência de elementos não-materiais no planejamento urbano, através do instrumento do Plano Diretor pode trazer impactos negativos relacionados a sustentabilidade financeira de serviços essenciais, como o manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Isto ocorre também em decorrência da falta do elemento subjetivo no processo. São as pessoas que vivem na cidade, elas que sabem a necessidade de ruelas e bairros, portanto, quando os setores públicos possuem a participação popular direta o processo se torna com chances de alcançar bons resultados. Fatores como, coalisões locais, lideranças locais são fundamentais para ouvir a respeito das problemáticas locais.

Uma delas que alcança todos os bairros e cidadãos é a gestão de resíduos, a vontade popular é um fator importante para ter eficiência, ações de educação ambiental e diálogo com as comunidades são fundamentais para as pessoas entenderem a respeito da responsabilidade compartilhada na geração de resíduos e também na sua destinação final ambientalmente adequada.

Esse apoio seria extremamente importante no caso da implementação de taxa para a coleta de RSU, visto que, as pessoas ouvem e compreendem melhor quando a liderança comunitária está envolvida nos processos de efetivação. Um planejamento que não considera de forma integrada a qualificação da gestão municipal e a conscientização da população dificulta o processo de cobranças justas e eficientes para o gerenciamento de RSU.

Quando o Plano Diretor falha em ser uma ferramenta que propicia espaços para construção de políticas que atendam às necessidades da população de forma intersetorial, a gestão de resíduos sólidos tende a sofrer com a falta de recursos e implementação adequada.

## 5. SINERGIAS PARA A CONSECUÇÃO: JUDICIALIZAÇÃO E A BUSCA POR CIDADES SAUDÁVEIS

A estratégia de cobrança por manejo de RSU, pode garantir a sustentabilidade econômico-financeira do município de Itabuna, visto que, podemos observar que existe atualmente um déficit financeiro entre arrecadação e gastos públicos, conforme Tabela 1 apresentada na seção 3.2. Essa dificuldade financeira pode estar diretamente relacionada a ausência de cobrança devida para a prestação desse serviço, por exemplo.

Através de lei aprovada em câmara municipal e sancionada pelo poder executivo que propusesse a tributação necessária para que o manejo de RSU tenha garantia de rentabilidade necessária para garantir um serviço público de qualidade. Caso o legislativo não estivesse a frente desse avanço seria necessário que houvesse uma denúncia ao Ministério Público do Estado da Bahia relatando a situação vivenciada no Município de Itabuna, afim de que o órgão investigasse e acionasse o judiciário. Para que este viesse a atuar como garantidor de direitos e deveres da sociedade e acione os mecanismos cabíveis para a manutenção dos serviços públicos.

Para cumprir os mecanismos de uma cidade sustentável precisamos de instrumentos como o Plano Diretor que é uma série de técnicas e ferramentas para que o município rearranje a ampliação e garanta que o local seja adequado para o

desenvolvimento humano. A conexão com os elementos não-materiais traz para o documento senso de pertencimento e contribui para uma relação mais sustentável entre norma, teoria e prática que se baseia-se valores que permeiam a cidade saudável.

Enquanto a judicialização pode ser uma medida coercitiva necessária para superar a inércia e garantir a sustentabilidade financeira dos serviços de RSU no curto prazo, a incorporação consciente e proativa dos elementos não-materiais no Plano Diretor é fundamental para construir cidades genuinamente saudáveis e resilientes a longo prazo, onde a sustentabilidade de serviços essenciais como o manejo de resíduos seja intrínseca à governança e ao desenvolvimento local, dessa forma, reduzindo a necessidade de intervenções judiciais futuras, promovendo um ciclo virtuoso de planejamento, gestão e qualidade de vida.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a alta complexidade da gestão de resíduos sólidos urbanos e do planejamento urbano na cidade de Itabuna exige uma abordagem multifacetada que una o cumprimento das normativas legais com uma gestão municipal qualificada e a participação ativa de todos os atores sociais. Para isso a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de RSU é um pilar para o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Como também, um Plano Diretor que de fato contemple elementos não-materiais é mais eficaz em promover uma cidade saudável para seus habitantes. Utilizando uma abordagem holística que use como resolução as ferramentas que atendam necessidades a curto, médio e longo prazo. Entendendo as particularidades da região e tendo em vista os desafios para os próximos anos. A revisão do plano diretor não pode ser um instrumento feito sob um único molde, antes precisa se adequar a contextos distintos entendendo a complexidade do município.

## 7. DECLARAÇÃO DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O autor declara o uso de Inteligência Artificial (IA) Notebook LM no processo de sistematização e organização do presente artigo e ChatGPT-4 para revisão gramatical, ortográfica e auxiliando o processo de tradução da seção resumo e palavra-chave. Afirmando compromisso com a integridade e ética na pesquisa e assumindo inteira responsabilidade com o conteúdo explicitado.

## REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**.

[2] BRASIL. Diagnóstico Temático: Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Visão Geral - Ano de Referência 2023. Brasília/DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento - SNS, 2023.

[3] BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 5 ago. 2025.

[4] BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 5 ago. 2025.

[5] BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 5 ago. 2025.

[6] BRASIL. **Lei no 14.026, de 15 de julho de 2020**.

[7] BRASIL. **Supremo Tribunal Federal. Súmula Vinculante 19**. DJe, n. 210, 10 nov. 2009.

[8] BRASIL. **Supremo Tribunal Federal. Súmula Vinculante 29**. DJe, n. 28, 17 fev. 2010.

[9] CARVALHO, Yuri Mariano; MACHADO, Rodrigo Loth; CASTRO, Samuel Rodrigues; DE ALMEIDA, Júlia Righi. Sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU): aspectos legais e desafios para consecução. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 16, n. 1, e293, jan./abr. 2025.

[10] FUNASA. *Cada real gasto em saneamento economiza nove em saúde, disse ministro da Saúde*. Fundação Nacional de Saúde, 2024. Disponível em: https://www.funasa.gov.br/todas-as-noticias/-/asset_publisher/lpnzx3bJYv7G/content/-cada-real-gasto-em-saneamento-economiza-nove-em-saude-disse-ministro-da-saude?inheritRedirect=false. Acesso em: 29 jul. 2025.

[11] GAIO JÚNIOR, Antônio Pereira. Instituições de Direito Processual Civil. 4.ed.rev e atual. Salvador: **JusPodvm**, 2020.

[12] ITABUNA (BA). **Anuário estatístico de Itabuna: base de dados 2022**. Itabuna: Prefeitura Municipal de Itabuna, Secretaria de Planejamento; Universidade Estadual de Santa Cruz, 2023. 283 p. Disponível em: <https://itabuna.ba.gov.br/wp-content/uploads/2024/05/Anuario-2023-base-de-dados-2022.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2025.

[13] LENKIEWICZ, Zoë. Global Waste Management Outlook 2024. Beyond an age of waste: Turning rubbish into a resource. **United Nations Environment Programme**. Nairobi, Quênia, 2024. 116 p.

[14] MONTAUTE, Maiara Gomes; SPERANDIO, Ana Maria Girotti. O Plano Diretor como uma conexão para a Cidade Saudável. **Labor & Engenho**, Campinas, SP, v. 17, p. 1–9, e023002, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.20396/labore.v17i00.8671698. Acesso em: 29 jul. 2025.

[15] MOTA, S. (1981). Planejamento urbano e preservação ambiental. Fortaleza: **Edições UFC**. 242 p.

[16] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *2022*. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/itabuna.html>. Acesso em: 07 ago. 2025.ONU. **Report of the World Commission on Environment and Development**: Our Common Future Medicine and War. 1987. Disponível em: https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html. Acesso em: 04 apr. 2024.

[18] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (2022). Habitat da População Mundial. https://brasil.un.org/pt-br/188520-onu-habitat-populacao-mundial-sera-68-urbana-ate-2050#:~:text=No%20ritmo%20atual%2C%20a%20estimativa,crescer%20para%2068%25%20at%C3%A9%202050.

[19] ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Constituição da Organização Mundial da Saúde**. 1946. Disponível em: https://www.who.int/about/governance/constitution. Acesso em: 29 jul. 2025.

[20] RIBAS, Maria Ribas; PINHEIRO, Hendrick Pinheiro. Taxa de resíduos sólidos como instrumento para promoção do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 10, n. 2, p. 233-260, 2019.

[21] SPERANDIO, A. M. G., Camargo, C. H. T., & Bloes, R. B. (2022). Cidades saudáveis: novos desafios para o planejamento urbano após 20 anos de Estatuto da Cidade. https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgau/article/view/cidades.saudaveis.cadernos.pos.au.2022.

# Capítulo 11

## *Análise de dados de fluxo de mobilidade humana e seus desafios no contexto de Ilhéus-BA*

*Sarah Silva Sousa*[1]

Resumo: Diante da escassez de dados e limitação de produção científica acerca da mobilidade na cidade de Ilhéus-BA, este trabalho realiza uma discussão crítica de dois artigos sobre o assunto e correlaciona-os com os problemas observados na região. O objetivo é comparar as metodologias de Pan et al. (2024), que utilizaram dados OD para modelar perfis de ocupação em edifícios e seu impacto no consumo energético, e de Tang et al. (2024), que empregaram aprendizado profundo para previsão de fluxos de mobilidade durante inundações numa cidade chinesa. A pesquisa, baseia-se num ensaio comparativo, e constata que as metodologias analisadas são eficazes para mapeamento de padrões de mobilidade, apesar de destacar as limitações significativas de acesso a esse tipo de dado no contexto brasileiro. Além disso, o artigo fornece propostas de futuras pesquisas que contribuam para o avanço das pesquisas locais nessa direção.

Palavras chave: Mobilidade; Análise de Dados; Dados Origem-Destino;

[1] Mestranda, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Santa Cruz sssousa.ppgeca@uesc.br

## 1. INTRODUÇÃO

A mobilidade comumente está referenciada ao movimento dos indivíduos e grupos de seres humanos no espaço em um determinado tempo, seja por fatores climáticos, conflituosos ou exploratórios. Essa mobilidade esteve constantemente presente na realidade humana, desde a migração da espécie do continente africano até os dias contemporâneos, onde, atualmente, apresenta padrões e motivações diversos e amplos (Barbosa et al., 2018).

Na área do transporte, o estudo da mobilidade é essencial, seja para o planejamento urbano ou construção de estudos alternativos sobre os padrões socioeconômicos e socioambientais relacionados (Duarte et al., 2022). Historicamente, o desenvolvimento desses estudos estava limitado pela escassez ou dificuldade de acesso aos dados de mobilidade humana que permitissem explorar as diversas variáveis inseridas nesses padrões de movimento (Braga et al., 2020). No entanto, com o avanço da capacidade computacional, novas possibilidades foram desbloqueadas, e isso possibilitou expandir a compreensão tanto do tempo de duração de viagens, como o meio de transporte e outras variáveis significativas para a ciência das cidades (Barboza et al., 2020).

Na literatura, produções científicas discorrem sobre os dados da mobilidade humana, aplicados ao contexto do transporte (Peregrino et al., 2021), mobilidade urbana (Silva et al., 2021) ou para fins de estimativas patogênicas (Barboza et al., 2020; Oliveira et al., 2024; Peng et al., 2023). Além disso, esses dados têm sido aplicados para mitigar problemas socioambientais relacionados à urbanização, incentivando políticas que priorizam modais sustentáveis, como transporte coletivo e ciclovias, a fim de reduzir o consumo energético nos sistemas de transporte (Le Néchet & Florent, 2012).

Enquanto isso, no Brasil os métodos tradicionais de coleta de dados de transporte urbano costumam ser pesquisas domiciliares e contagens de tráfego, e por esse motivo, são caros, demorados e limitados em tamanho de amostra (Barboza et al., 2020). Dentre a escassa produção científica de aplicação nacional, foi possível encontrar estudos de mobilidade associados a dados de GPS (Braga et al., 2020), avaliação da caminhabilidade (Cabrera et al., 2023), conectividade viária (Leão & Urbano, 2020), dados socioeconômicos (Chaves et al., 2023) e mobilidade compartilhada (Santos et al., 2019).

No entanto, o tema em questão ainda está subaproveitado, dada a limitação de dados anteriormente mencionada. Além disso, esse quadro revela a carência literatura científica aplicação contextual diversificada. Dessa maneira, esse trabalho visa comparar duas alternativas de aplicabilidade do fluxo de mobilidade humana (Pan et al., 2024; Tang et al., 2024) no contexto de Ilhéus-BA, a fim de compreender as convergências e divergências da área de estudo no local supracitado.

A contribuição desse artigo se dá pela ampliação da discussão do tema no contexto brasileiro, diante da crescente necessidade de discussão a respeito da mobilidade humana, seja no contexto rural ou urbano. Para isso, esse artigo se subdividirá em metodologia, onde serão discutidos a respeito das metodologias adotadas em cada artigo, contextualização do município e o detalhamento da tecnologia principal que viabilizou as análises dos autores, seguido dos resultados explanados individualmente, e finalizado pelas discussões acerca da aplicabilidade do assunto na região mencionada.

## 1.1. OBJETIVO

Comparar as alternativas de aplicabilidade do fluxo de mobilidade humana por Pan et al. (2024) e Tang et al. (2024) no contexto de Ilhéus-BA, a fim de compreender as convergências e divergências entre as produções acadêmicas e aplicabilidade no município em questão.

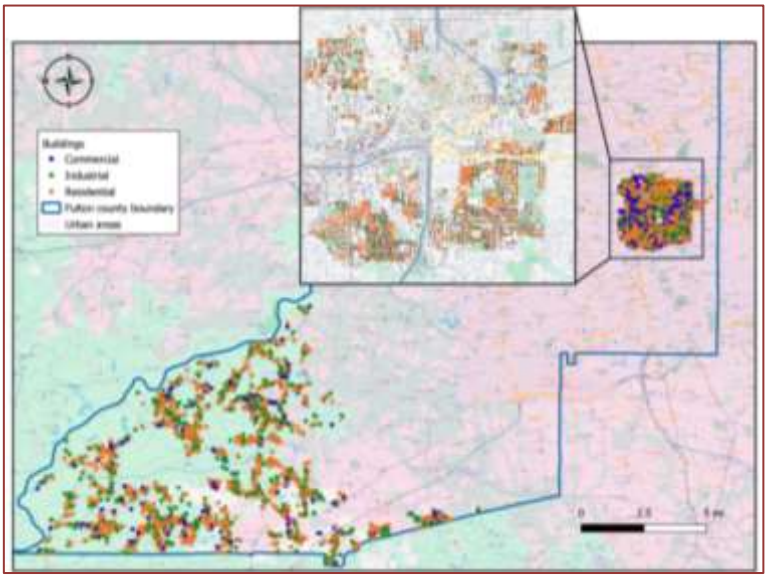
## 2. MÉTODOS

Para atender ao objetivo desse artigo, serão analisados os artigos intitulados Das estradas aos telhados: Como a mobilidade urbana e rural influencia o consumo de energia nos edifícios (Pan et al. 2024) e Previsão de fluxos de mobilidade humana em resposta a inundações urbanas extremas: Um modelo híbrido de aprendizagem profunda considerando heterogeneidade espacial 1 (Tang et al., 2024). Trata-se de um ensaio científico comparativo, e para isso é importante conhecer o cenário de mobilidade da área de estudo e os métodos adotados nos artigos.

## 2.1. MÉTODOS ADOTADOS POR PAN ET AL. (2024)

Intitulado "Como a mobilidade urbana e rural influencia o consumo de energia nos edifícios", o estudo elaborado pelos autores Pan et al. (2024) utilizou dados de mobilidade de origem-destino (OD) para estimar perfis de ocupação em edifícios e analisar seu impacto no consumo de energia. Conforme Figura 1, o trabalho foi aplicado em duas regiões: o centro de Atlanta (uma área urbana) e uma área rural no Condado de Fulton. As duas áreas estudadas situam-se na Geórgia, a fim de análise comparativa entre as diferenças entre padrões de ocupação e consumo energético nos diferentes contextos geográficos.

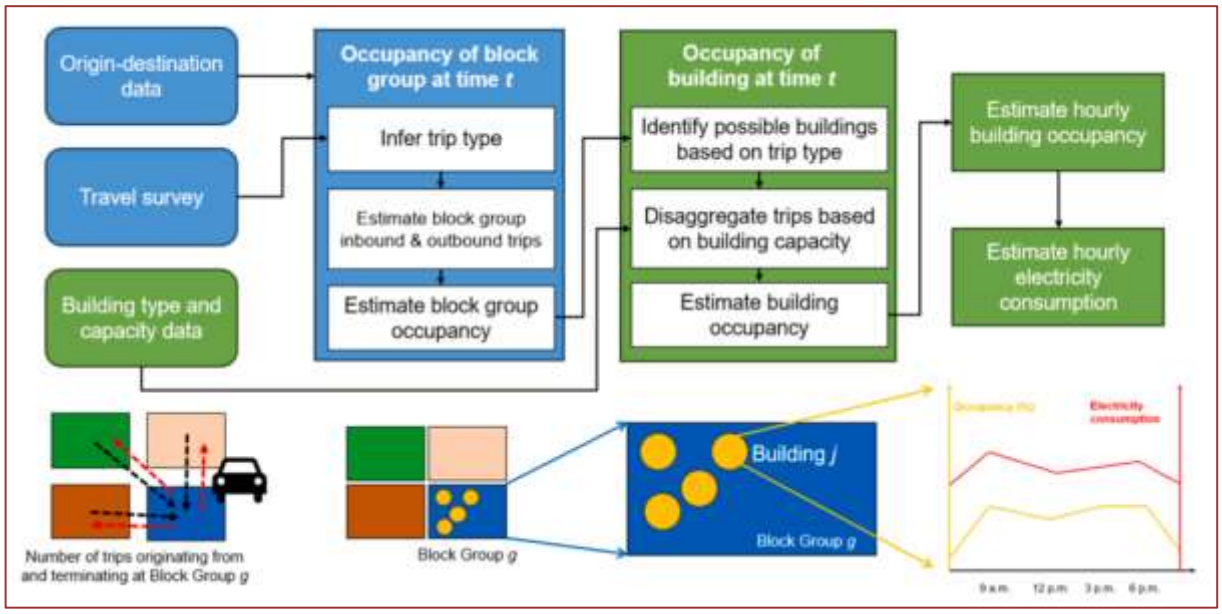
**Figura 1:** Região de estudo



Fonte: Pan *et al.* (2024)

Um dos pontos de destaque do artigo consistiu na possibilidade de representação de perfis ajustados às dinâmicas reais de mobilidade, como alternativa de substituição aos valores padronizados do Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE). Os dados foram coletados no nível de blocos censitários, com representação de entradas e saídas de pessoas ao longo do dia. Esses registros, por sua vez, foram categorizados por atividades como trabalho, casa e lazer. Com base nessas informações, os autores desenvolveram um modelo de simulação que integrou os perfis de ocupação calculados ao software EnergyPlus, o que permitiu estimar o consumo energético. Na Figura 2, um diagrama metodológico elaborado pelos autores representa as etapas adotadas no estudo e ilustra bem o que foi executado.

**Figura 2:** Cronograma de ocupação predial e processo de estimativa de energia.




Fonte: Pan *et al*. (2024)

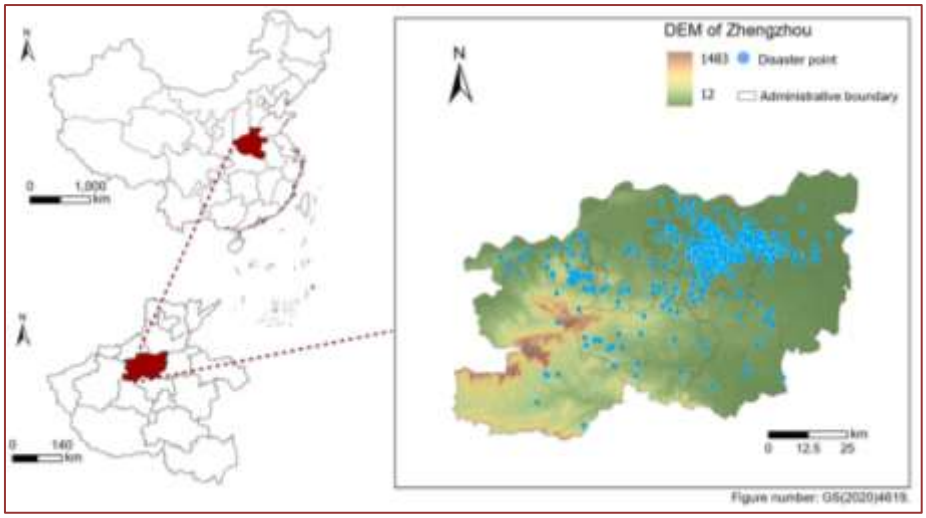
Conforme observa-se, as etapas adotadas consistiram em coleta e processamento de dados OD, modelagem dos perfis de ocupação e subsequente simulação do consumo de energia. A princípio, como critério de modelagem, os ocupantes foram alocados nos edifícios com base em algoritmos que consideram a densidade e capacidade das estruturas e ajustados conforme o tipo de atividade predominante. Posteriormente, os dados de ocupação resultantes foram transformados em cronogramas detalhados, que serviram como entradas no modelo EnergyPlus, a fim de simular o consumo energético ao longo do dia.

## 2.2. MÉTODOS ADOTADOS POR TANG ET AL. (2024)

No artigo intitulado “Previsão de fluxos de mobilidade humana em resposta a inundações urbanas extremas: Um modelo híbrido de aprendizagem profunda considerando heterogeneidade espacial”, os autores empregaram um modelo espaço-temporal híbrido de aprendizado profundo com o objetivo de prever fluxos de mobilidade humana durante um desastre natural. O estudo focou na heterogeneidade espacial e foi

construído com base em dados de mobilidade de pessoas para compreensão de comportamentos na inundação do dia 20 de julho, na cidade de Zhengzhou (China). Na Figura **3** é possível identificar os pontos de atingimento do desastre na região estudada.

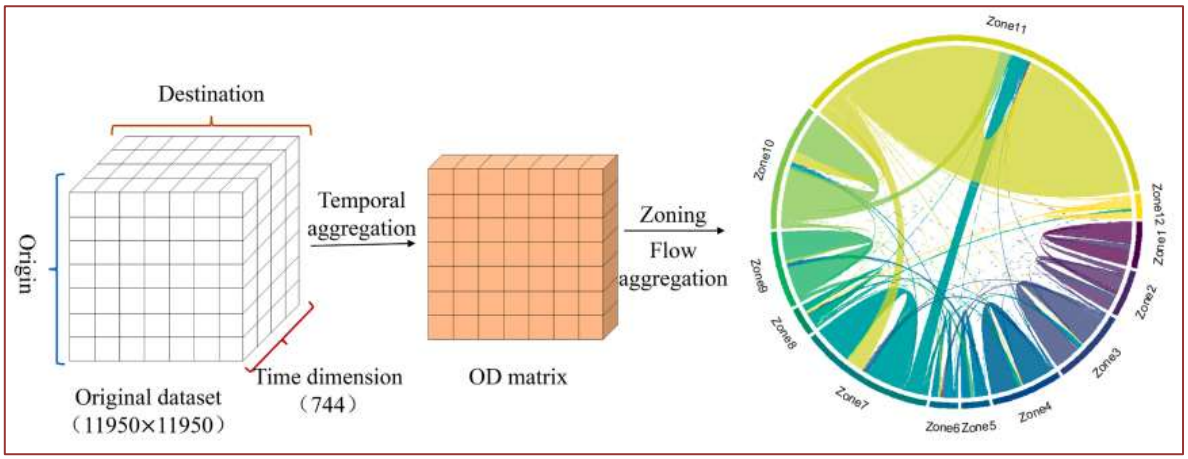
**Figura 3:** Mapa de distribuição do desastre em Zhengzhou




Fonte: Tang *et al.* (2024)

Para isso, foram utilizados cerca de 1,32 bilhões de registros de mobilidade de usuários de smartphones antes, durante e depois do desastre. E, para facilitar a análise espacial e compreender melhor a heterogeneidade, a cidade foi dividida em 12 zonas com padrões de mobilidade humana representados por meio de matrizes origem-destino, conforme registrado na Figura 4. Essa segmentação permitiu capturar diferenças nas características de cada região, como densidade populacional, acessibilidade e grau de impacto da enchente.

**Figura 4:** Processo de descrição e agregação dos dados

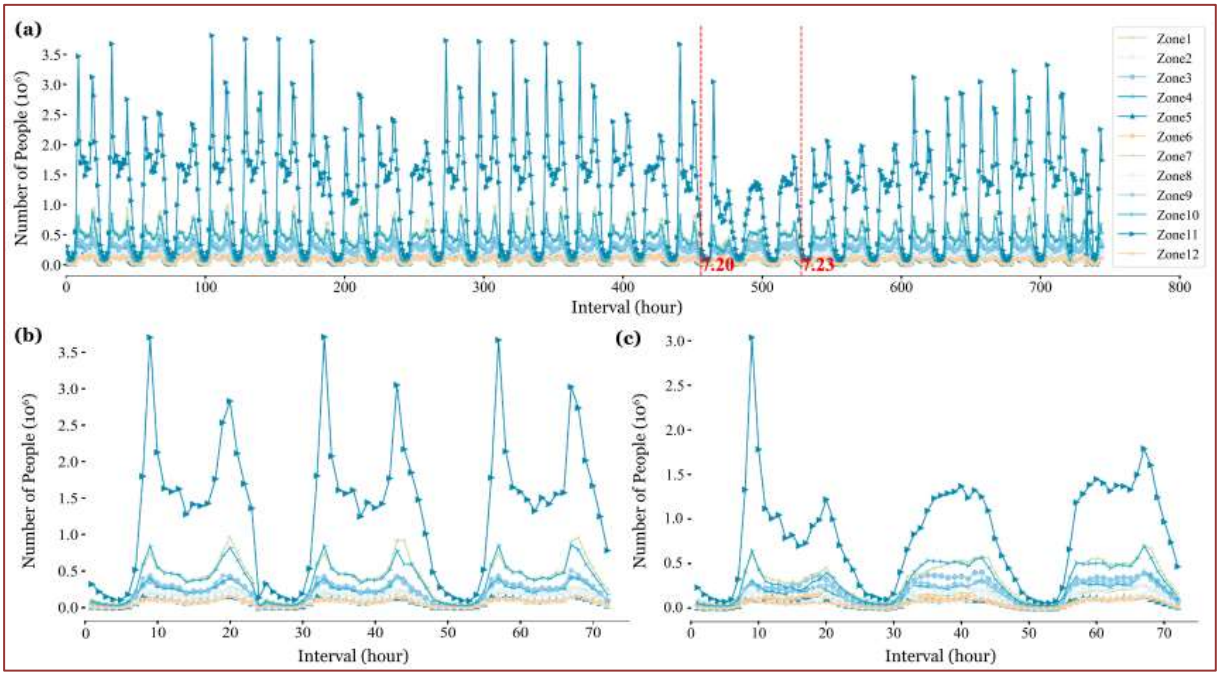



Fonte: Tang *et al.* (2024)

O modelo utilizado integrou dois componentes: uma Rede Convolucional de Grafos (GCN) para analisar correlações espaciais, e uma rede de Memória de Longo Curto Prazo (LSTM) para extração dos padrões de mobilidade temporal. Além disso, foi incluído um componente de heterogeneidade utilizando-se métricas espaciais como centralidade de grau, centralidade de intermediação e centralidade de proximidade para captura de variações geográficas e melhoria da previsão de interrupções de mobilidade induzidas por desastres.

Os dados foram pré-processados por meio de normalização e organizados hora a hora, totalizando 744 amostras (31dx24h) para análise de séries temporais, conforme exposta na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

**Figura 5:** Fluxo de mobilidade humana das 12 zonas hora a hora em julho de 2021 em Zhengzhou.




Fonte: Tang *et al.* (2024)

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** (a) está representado o fluxo horário para cada zona durante todo o mês de julho, em (b) está representado o fluxo durante os três dias da semana antecedentes ao desastre (13 a 15 de julho) e em (c) para cada zona durante os três dias do desastre (20 a 22 de julho). Posteriormente, uma técnica de janela deslizante foi aplicada para criar intervalos de treinamento e validação do modelo, sendo 80% de mobilidade pré-desastre para treinamento e o restante reservado para validação em todos os estágios do desastre.

Em seguida, a acurácia do modelo foi avaliada por meio de métricas de $R^2$, Erro Médio Absoluto (MAE), Divergência de Jensen-Shannon (JS), e comparação seu desempenho com os modelos de linha de base. A fim de garantir a confiabilidade das previsões sob condições variadas, análises de sensibilidade foram realizadas, contribuindo para avaliação da robustez do modelo em relação a mudanças na resolução temporal, granularidade de dados e configurações de zoneamento.

## 3. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ESTUDADA

O município de Ilhéus localiza-se na região litoral sul da Bahia, conforme ilustrado na Figura **6**. Seu território estende-se por aproximadamente 1.588 km$^2$, com população estimada em 189.028 habitantes e densidade demográfica de 112,46 habitantes por quilômetro quadrado. Essa extensão territorial inclui tanto o vasto litoral, quanto áreas de Mata Atlântica, além de algumas parcelas de restingas e manguezais (IBGE, 2022, 2024).

**Figura 6:** Localização geográfica de Ilhéus, Bahia

Fonte: Acervo da Autora

O município apresenta a maior parte do seu território em áreas não edificadas, com apenas 2,22% de seu território em situação de área urbanizada (35,33 km$^2$) e apenas 23,1% das vias públicas urbanizadas. Esse quadro urbanístico evidencia a carência de um planejamento urbano do ponto de vista da mobilidade, a fim de se pensar nas alternativas modais que possibilitem a conexão dos extremos de um município tão extenso. (IBGE, 2010)

No que diz respeito às características domiciliares, 65,9% das residências são atendidas com esgotamento sanitário, 82,4% são abastecidos pela rede geral de água e 89,66% apresenta coleta de lixo. E, apesar desses percentuais, a realidade se mostra desafiadora quando há ocorrência de desastres naturais, expondo cerca de 11.285 pessoas aos riscos de inundações, enxurradas e deslizamentos, segundo estatísticas (IBGE, 2019).

Diante disso, é importante salientar, que a ocorrência desses desastres, especialmente as inundações, são grandes deflagradores de problemas de mobilidade na cidade. Segundo informações da Defesa Civil de Ilhéus, nos períodos de abril de 2023 a abril de 2024, foram registrados 4 períodos críticos, classificados como intervalos de crise pelo órgão gestor de riscos (abril/2023, dezembro/2023, janeiro/2024 e abril/2024). Nesse interim foram registrados índices pluviométricos altos e ocorrências como desabamentos de imóveis, deslizamentos de terra e quedas de árvores em encostas (Ilhéus, 2024). Esse último, por sua vez, é bastante comum nas margens das rodovias que interligam o município às cidades vizinhas. Dessa forma, gera transtornos no trânsito local, e limita ou compromete a mobilidade em períodos chuvosos.

Apenas no mês de abril de 2024 foram registrados 613 mm de precipitação, com concentração da maior parte do volume em apenas 15 dias, e um registro total de 372 ocorrências no mês (Ilhéus, 2024). Diante desse quadro, o histórico de chuvas intensas na região amplia ainda mais a precariedade de mobilidade nas ruas da cidade, uma vez que a obstrução das galerias de drenagem pluvial promove pontos extensos de alagamento, a exemplos do Bairro Cidade Nova e Av. Canavieiras (Teixeira & Araújo, 2023).

## 4. RESULTADOS

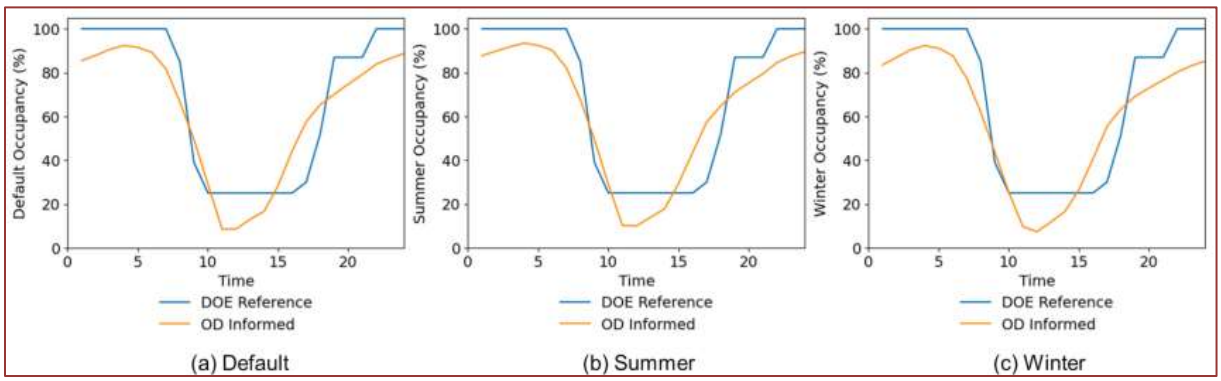
### 4.1. RESULTADOS POR PAN ET AL. (2024)

Segundo o artigo analisado, foi possível ratificar que os padrões de mobilidade influenciam significativamente o consumo energético residencial, particularmente entre indivíduos com deslocamentos de longa e curta duração. E, segundo os autores, isso se dá, devido a capacidade do método de capturar variações no comportamento humano, como diferenças nos horários de saída e retorno dos indivíduos com base em seus deslocamentos diários.

Um dos principais resultados produzido pelo artigo consistiu nos perfis de ocupação de edifícios para estimativa do consumo energético em contextos urbanos e rurais. Esses perfis, por sua vez, se mostraram mais realistas e dinâmicos que os gerados como referência pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE). Não obstante, o modelo adotado pelos autores produziu resultados mais conservadores e de padrões mais suaves de consumo energético do que os parâmetros oficiais, conforme observado nas Figura 7 e Figura 8.

Conforme demonstrado na Figura **7**, o horário de menor ocupação no centro de Atlanta variou conforme a estação: ocorreu às 11h no horário padrão e de verão, e às 12h no inverno.

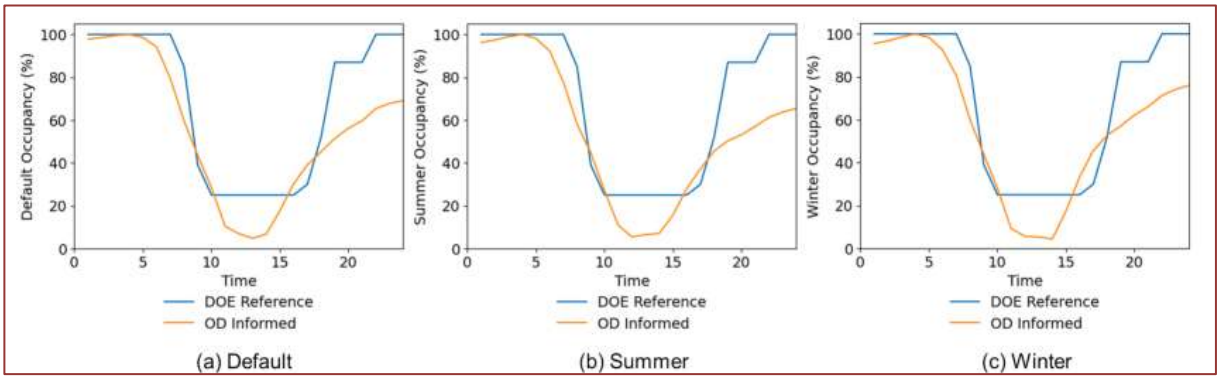
**Figura 7:** Média de ocupação nos edifícios residenciais na área central de Atlanta.




Fonte: Pan *et al*. (2024)

Enquanto isso, nas áreas rurais do Condado de Fulton, ilustrado pela Figura 8, essa menor ocupação ocorreu algumas horas mais tarde: no verão, ocorreu por volta do meio-dia, e às 13h ou 14h nos horários padrão e de inverno, respectivamente. O estudo também constatou que, tanto para áreas urbanas quanto rurais, os perfis informados pelos dados OD relataram reduções de 5% a 15% no uso de energia nos horários de pico, além de aumentos de até 10% em horários de menor ocupação.

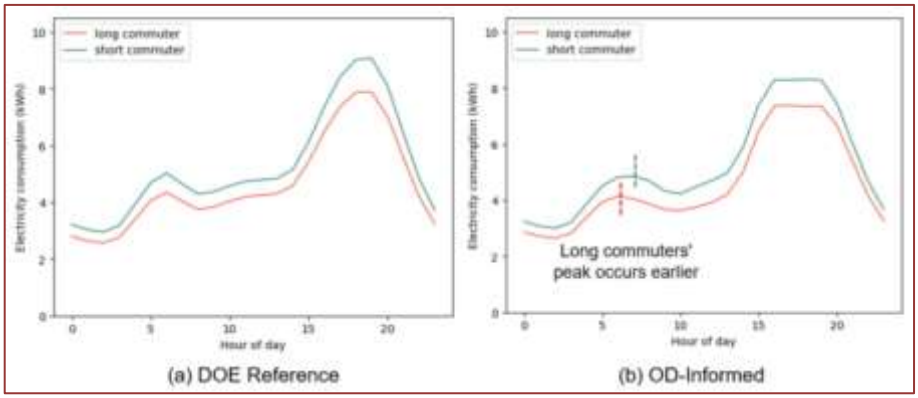
**Figura 8:** Média de ocupação nos edifícios residenciais na área rural do Condado de Fulton




Fonte: Pan *et al*. (2024)

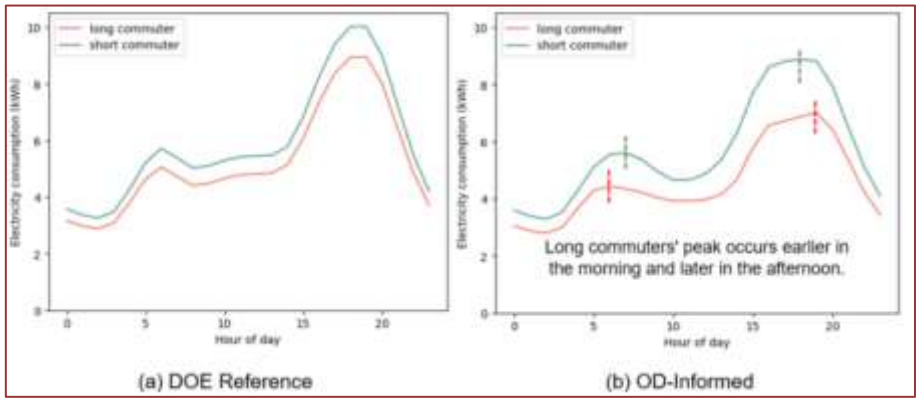
De maneira lógica, era esperado que existisse uma correspondência da ocupação do início e do fim do dia, no entanto, essa correlação não foi observada na área rural, devido às limitações dos dados OD utilizados. Além disso, conforme observa-se na Figura 9 e Figura 10, os perfis de viagem de longas distâncias apresentaram pico de consumo energético mais cedo pela manhã e mais tarde à noite, seja para o ambiente urbano, quanto para os espaços rurais. Por esse motivo, o comportamento se refletiu em picos prolongados nas áreas rurais analisadas.

**Figura 9:** Referência média do DOE vs. ocupação informada pelo OD de edifícios residenciais no centro de Atlanta.




Fonte: Pan *et al.* (2024)

**Figura 10:** referência média do DOE vs. ocupação informada pelo OD de edifícios residenciais na área rural do Condado de Fulton




Fonte: Pan *et al.* (2024)

A análise demonstrou que o uso de dados OD fornece uma representação mais precisa das demandas energéticas, auxiliando na identificação de padrões específicos de consumo. No entanto, o estudo reconhece limitações relacionadas à sua granularidade e à ausência de validação empírica a partir de dados reais de consumo energético. Além disso, o artigo corrobora como subsídio para políticas públicas voltadas à gestão integrada de transporte, energia e infraestrutura e sugere que futuras pesquisas incorporem características sociodemográficas e dados mais recentes a fim de aprimorar a precisão e a aplicabilidade dos modelos.

## 4.2. RESULTADOS POR TANG ET AL. (2024)

Dos objetivos propostos pelo artigo, os autores demonstraram a capacidade do modelo proposto em melhorar significativamente a precisão da previsão de padrões de mobilidade induzidos por desastres. No entanto, essa precisão foi reconhecida para

estágios antes e depois do desastre, mas não conseguiu lidar com as características do fluxo de mobilidade para o estágio durante o desastre.

Ao analisar a série temporal durante o evento de inundação, foi possível verificou-se uma evidente perda de fluxo na mobilidade total em comparação com o período anterior ao evento. Além disso, os limites antes verificados no padrão de mobilidade durante as inundações tornaram-se mais espaçados em relação ao comportamento comum. Não obstante, o estágio posterior ao desastre não recuperou seus níveis de mobilidade alcançados anteriormente, mas apresentou um comportamento de recomposição gradual do comportamento.

A caráter específico de modelagem, a inclusão do componente heterogeneidade espacial foi fator determinante na melhoria do desempenho do modelo para o período de ocorrência do desastre. A partir disso, os autores identificaram uma otimização na métrica $R^2$ de 0,887 nos modelos de linha de base para 0,951. Além disso, os valores de Erro Absoluto Médio (MAE) e Divergência de Jensen-Shannon (JS) mostraram reduções relevantes para a ratificar a robustez do modelo na captura de interrupções anormais do fluxo nas zonas afetadas. A metodologia proposta superou modelos tradicionais, como ARIMA e abordagens de aprendizado de máquina, que exibiram menor precisão e maior sensibilidade a padrões de mobilidade irregulares. Essas observações ficam evidentes a partir da Tabela 1 que ilustra os resultados obtidos.

**Tabela 1:** Acurácia obtida pelo cruzamento de modelos no conjunto de validação

| Area | Average MAE | | | Average MSE | | | Average RMSE | | | Average $R^2$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | before | during | after | before | during | after | before | during | after | before | during | after |
| HA | 0.801 | 0.798 | 0.833 | 0.913 | 0.892 | 0.974 | 0.955 | 0.943 | 0.987 | \ | \ | \ |
| ARIMA | 0.291 | 0.392 | 0.458 | 0.161 | 0.246 | 0.411 | 0.395 | 0.491 | 0.639 | 0.824 | 0.669 | 0.572 |
| VAR | 0.199 | 0.520 | 0.284 | 0.076 | 0.496 | 0.230 | 0.269 | 0.684 | 0.475 | 0.914 | 0.312 | 0.760 |
| SVR | 0.096 | 0.267 | 0.123 | 0.019 | 0.143 | 0.033 | 0.131 | 0.355 | 0.168 | 0.979 | 0.810 | 0.966 |
| FC-LSTM | 0.068 | 0.106 | 0.094 | 0.009 | 0.022 | 0.020 | 0.093 | 0.147 | 0.141 | 0.852 | 0.712 | 0.746 |
| Graph wavenet | 0.222 | 0.335 | 0.287 | 0.094 | 0.175 | 0.172 | 0.307 | 0.418 | 0.415 | 0.898 | 0.782 | 0.805 |
| Baseline model | 0.026 | 0.066 | 0.036 | 0.001 | 0.008 | 0.002 | 0.037 | 0.088 | 0.048 | 0.976 | 0.887 | 0.969 |
| Our model | 0.015 | 0.045 | 0.025 | $4 \times 10^{-4}$ | 0.004 | 0.001 | 0.021 | 0.061 | 0.033 | 0.993 | 0.951 | 0.986 |

Fonte: Pan *et al.* (2024)

A discussão destacou a importância de incorporar métricas espaciais, como medidas de centralidade, para contabilizar a heterogeneidade no movimento humano durante desastres. Esse recurso provou ser crítico para prever a mobilidade em áreas altamente afetadas, onde os modelos de linha de base tiveram dificuldades.

O estudo concluiu que a integração de componentes espaço-temporais e de heterogeneidade preencheram lacunas nos modelos existentes, e ofereceram uma estrutura transferível para aplicações mais amplas em resiliência a desastres e planejamento urbano. Além disso, as descobertas enfatizaram a necessidade de dados de mobilidade de alta qualidade e abordagens analíticas personalizadas para aprimorar a preparação para desastres e a alocação de recursos em ambientes urbanos.

## 5. DISCUSSÕES E CONCLUSÃO

A partir da comparação dos artigos, nota-se como a percepção e análise da mobilidade pode ser uma ferramenta de investigação de fatores como o comportamento humano frente a desastres ambientais e até mesmo estimar a ocupação e consumo energético em edifícios prediais. Ao analisar as produções, é possível identificar as convergências, quando se trata do uso de dados de mobilidade como base para soluções em planejamento urbano, já que ambos investigam os impactos de deslocamentos humanos sobre sistemas urbanos.

De um lado, os Registros Detalhado de Chamadas, ou CDR (Call Detail Record) descrevem a coleta detalhada de uma conexão telefônica, a fim de que essas informações possam ser futuramente utilizadas para relatórios e processos de bilhetagem e faturamento (Alves, 2014). Por outro lado, os dados de Origem-Destino (OD), podem ser obtidos de variadas formas, como pesquisas censitárias, banco de dados de plataformas de viagens por aplicativo ou registros modais de transporte (Braga, Loureiro e Pereira, 2020).

De uma forma ou de outra, a utilização desses dados pode contribuir para o planejamento urbano em cidades como Ilhéus-BA através do estudo de mobilidade, mapeamento de fluxos de deslocamento e padrões de ocupação. Espera-se que essa utilização possa subsidiar soluções específicas para desafios locais, como a falta de infraestrutura e os impactos da ocupação desordenada, especialmente nas zonas periféricas, como a Zona Norte (Sampaio, Santo e Silva, 2021).

Embora o Brasil tenha avançado no uso de big data, questões como acesso limitado aos dados e desigualdades regionais podem dificultar a implementação desses modelos no contexto local (Pianucci et al., 2019). Além disso, a heterogeneidade geográfica e socioeconômica do país requer representatividade de diferentes realidades urbanas e rurais. No entanto, a coleta de dados CDR que atendam a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados) representa um obstáculo ético e técnico ao dificultar parcerias com operadoras de telecomunicações. Enquanto isso, para os OD, embora disponíveis por meio de fontes como plataformas de mobilidade e registros modais, ainda são de difícil acesso (Camara et al., 2016). Por esses motivos, o Brasil apresenta um quadro de produções científicas ainda limitado para esse tipo de análise.

Quando se trata de um quadro mais específico como o de Ilhéus-BA, as limitações tornam-se ainda maiores, e a produção científica acerca da mobilidade municipal ainda é incipiente. Seja motivado pela falta de dados oficiais ou pela carência de pesquisas domiciliares direcionadas, a análise de dados sobre mobilidade está comprometida no âmbito regional. Por esse motivo, este artigo deixa como sugestão de pesquisa a avaliação do contexto da mobilidade para o município. Algumas abordagens relevantes podem incluir as movimentações turísticas na cidade em períodos de alta temporada, bem como a compreensão dos deslocamentos humanos frente aos desastres naturais tão frequentes na região.

Por fim, a viabilidade de tais estudos dependerá de adaptações metodológicas que considerem as peculiaridades locais, como a integração a indicadores socioeconômicos e ambientais da área estudada. Os futuros trabalhos podem avaliar os fluxos turísticos e a sazonalidade típica da cidade, enquanto soluções participativas, como aquelas sugeridas pelo Instituto Nossa Ilhéus, podem reduzir as limitações na coleta dados dos moradores (Mata et al., 2020). Esse tipo de abordagem integrada pode promover uma mobilidade

mais inclusiva e eficiente, embora dependa de investimentos significativos em infraestrutura e capacitação.

## REFERÊNCIAS

[1] ALVES, Muriel Ribeiro. Modelagem e simulação estocástica aplicada ao planejamento de capacidade de sistemas gateway de voz. 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. DOI https://doi.org/10.14393/ufu.di.2014.457

[2] BARBOSA, H.; BARTHELEMY, M.; GHOSHAL, G.; JAMES, C. R.; LENORMAND, M.; LOUAIL, T.; MENEZES, R.; RAMASCO, J. J.; SIMINI, F.; TOMASINI, M. Human mobility: Models and applications. Physics Reports, v. 734, p. 1–74, 6 mar. 2018.

[3] BARBOZA, M. H. C.; ALENCAR, R. DE S.; CHAVES, J. C.; SILVA, M. A. H. B.; ORRICO, R. D.; EVSUKOFF, A. G. Identifying Human Mobility Patterns in the Rio de Janeiro Metropolitan Area using Call Detail Records. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board, v. 2675, n. 4, p. 213–221, 14 dez. 2020.

[4] BRAGA, C. K. V.; LOUREIRO, C. F. G.; PEREIRA, R. H. M. Analisando a variabilidade de estimativas de acessibilidade por transporte público a partir de dados de GPS. TRANSPORTES, v. 28, n. 5, p. 169–184, 15 dez. 2020.

[5] CABRERA, L.; HIROTA, E. H.; VARGAS, J. C. B.; KANASHIRO, M. Estudo comparativo de unidades espaciais para avaliação da caminhabilidade em uma cidade brasileira. Ambiente Construído, v. 23, n. 2, p. 29–45, 17 mar. 2023.

[6] CAMARA, M. V. O.; RIBEIRO, G. M.; QUADROS, S. G. R.; HORA, C. A. DA; NASCIMENTO, C. J. F. DO; ABRAMIDES, C. A. Modelagem matemática aplicada no planejamento de pesquisa de tráfego rodoviário. Revista Produção Online, v. 16, n. 2, p. 722–742, 15 jun. 2016.

[7] CHAVES, J. C.; SILVA, M. A. H. B. DA; ALENCAR, R. DE S.; EVSUKOFF, A. G.; VIEIRA, V. DA F. Human mobility and socioeconomic datasets of the Rio de Janeiro metropolitan area. Data in Brief, v. 51, p. 109695, 1 dez. 2023.

[8] DUARTE, L. F.; FRANCO, P. R. DE A.; MATSUOKA, C. F.; STUCHI, S.; PAULINO, S. Mobilidade urbana sustentável com ênfase em mobilidade ativa no entorno escolar. Journal of Sustainable Urban Mobility, v. 2, n. 1, p. 01–12, 19 jul. 2022.

[9] ILHÉUS. Relatório de Crise - Boletim abril de 2024, Defesa Civil. Prefeitura Municipal de Ilhéus, Ilhéus, 2024.

[10] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010: Resultados para o município de Ilhéus, Bahia. Disponível em: < https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/ > Acesso em: 27 out. 2024.

[11] ____ – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Área urbanizada: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, Áreas Urbanizadas do Brasil 2019 Município de Ilhéus, BA. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ilheus/panorama>. Acesso em: 27 de outubro de 2024

[12] ____ – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: Resultados para o município de Ilhéus, Bahia. Disponível em: < https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/ > Acesso em: 27 out. 2024.

[13] ____ – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Município de Ilhéus, BA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ilheus/panorama>. Acesso em: 06 de dez. de 2024

[14] LEÃO, A. L. F.; URBANO, M. R. Street connectivity and walking: An empirical study in Londrina- PR. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 41, n. 1, p. 31–42, 20 jun. 2020.

[15] LE NÉCHET; FLORENT. Urban spatial structure, daily mobility and energy consumption: a study of 34 European cities. http://journals.openedition.org/cybergeo, v. 2012, 23 jan. 2012.

[16] MATA, C. C. I. DO B. DA; LEAL, E. A.; CAVALCANTE, A. L.; BENAVIDES, Z. A. C. Mobilidade urbana: a participação social como um caminho para o direito à cidade - o caso das mobcidades em Ilhéus-BA /

Urban mobility: social participation as a way to the right to the city - the case of mobcities in Ilhéis-BA. Revista de Direito da Cidade, v. 12, n. 3, p. 1969–1997, 9 dez. 2020.

[17] OLIVEIRA, J. F.; ALENCAR, A. L.; CUNHA, M. C. L. S.; VASCONCELOS, A. O.; CUNHA, G. G.; MIRANDA, R. B.; FILHO, F. M. H. S.; SILVA, C.; GUSTANI-BUSS, E.; KHOURI, R.; SILVA, T. C.; LANDAU, L., BARRAL-NETTO, M.; RAMOS, P. I. P. (2024). Human mobility patterns in Brazil to inform sampling sites for early pathogen detection and routes of spread: a network modelling and validation study. The Lancet Digital Health, v. 6, n. 8, p. e570–e579, 1 ago. 2024.

[18] PAN, M. (MELROSE); LI, W.; WANG, C. (ROSS). From roads to roofs: How urban and rural mobility influence building energy consumption. Energy Research & Social Science, v. 118, p. 103800, 1 dez. 2024.

[19] PENG, Y.; RODRIGUEZ LOPEZ, J. M.; SANTOS, A. P.; MOBEEN, M.; SCHEFFRAN, J. Simulating exposure-related human mobility behavior at the neighborhood-level under COVID-19 in Porto Alegre, Brazil. Cities, v. 134, p. 104161, 1 mar. 2023.

[20] PEREGRINO, A. A.; PRADHAN, S.; LIU, Z.; FERREIRA, N.; MIRANDA, F. Transportation Scenario Planning with Graph Neural Networks. 25 out. 2021.

[21] PIANUCCI, M. N.; PITOMBO, C. S.; CUNHA, A. L.; SEGANTINE, P. C. L. Previsão da demanda por viagens domiciliares através de método sequencial baseado em população sintética e redes neurais artificiais. TRANSPORTES, v. 27, n. 4, p. 1–23, 28 dez. 2019.

[22] SANTOS, A. D. S.; NASCIMENTO, J. C. H. B. DO; NETO, A. R.; BARBOSA, F. L. S. Determinantes da adesão aos serviços de mobilidade compartilhada: uma investigação empírica no contexto brasileiro. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11, p. e20190033, 3 out. 2019.

[23] SILVA, LEANDRO; PAULA, R. DE; YAMASHITA, Y.; SILVA, LUIZ. Análise da mobilidade interurbana no Brasil por meio de uma matriz origem destino de dados da telefonia móvel. Revista de Geografia e Ordenamento do Território, v. 0, n. 22, p. 52–82, 30 dez. 2021.

[24] TANG, J.; WANG, J.; LI, J.; ZHAO, P.; LYU, W.; ZHAI, W.; YUAN, L.; WAN, L.; YANG, C. Predicting human mobility flows in response to extreme urban floods: A hybrid deep learning model considering spatial heterogeneity. Computers, Environment and Urban Systems, v. 113, p. 102160, 1 out. 2024.

[25] TEIXEIRA, N. N.; ARAÚJO, A. V. S. Gestão municipal de drenagem e manejo de águas pluviais: avaliação dos impactos decorrentes da urbanização na Cidade Nova, IlhéusBA. Revista de Gestão e Secretariado, [S. l.], v. 14, n. 6, p. 9968–9997, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i6.2351.

# Capítulo 12

## *Serviços ecossistêmicos: uma análise do município de Itabuna/BA*

*Filipe de Oliveira Santana*[1]

Resumo: O presente trabalho explora os desafios da caracterização e valoração dos serviços ecossistêmicos urbanos em Itabuna/BA, baseado em dois artigos que trazem uma visão mundial sobre os serviços ecossistêmicos urbanos. Os benefícios dos serviços ecossistêmicos são analisados em primeiro lugar, tendo como referência 5 (cinco) tipos gerais de benefícios. A classificação e valoração dos serviços ecossistêmicos urbanos é mais minucioso e o divide em 12 (doze) categorias, incluindo os desserviços ecossistêmicos, a valoração pode ser monetária e não monetária. Itabuna/BA dispõe de vários serviços ecossistêmicos, contudo é necessário investimento na manutenção, restauração, implantação e conservação destes serviços, que são primordiais para a manutenção da vida no ambiente urbano.

Palavras chave: Resiliência urbana, áreas verdes, corredor ecológico, sustentabilidade

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal do Sul da Bahia filipeosambiental@outlook.com

## 1. INTRODUÇÃO

O século XXI é frequentemente chamado de "século das cidades", pois a maior parte da população mundial vive em ambientes urbanos (Elzeni et al. , 2022). A previsão é de que, em cerca de 25 anos, essa concentração atinja mais de dois terços da população mundial (ONU, 2010). A constante transformação da paisagem natural em uma paisagem urbana leva a uma aparente desvinculação dos ecossistemas, o que é justificado pela infraestrutura implementada por meio de artificiais tecnológicos, tornando a paisagem urbana, em sua totalidade, antropizada.

O planeta urbanizado está inserido em um contexto onde os serviços ecossistêmicos continuam sendo essenciais para a manutenção da vida (Groot et al. ,2013). Como parte de um sistema socioecológico, as cidades dependem dos ecossistemas e de seus serviços para sua sustentação, tanto no presente quanto no futuro. Embora a paisagem urbana seja totalmente modificada, os ecossistemas urbanos fazem parte da área dos serviços ecossistêmicos, e a manutenção desses serviços é fundamental para o funcionamento da cidade.

Investimentos em ambientes urbanos voltados para infraestrutura verde e adaptação baseada em ecossistemas têm ganhado crescente interesse, especialmente porque esses investimentos visam o restabelecimento dos serviços ecossistêmicos que foram diminuídos ou interrompidos pela interferência humana. Isso, consequentemente, aumenta o bem-estar humano (Elmqvist et al. ,2015). Os benefícios que os seres humanos obtêm das funções dos ecossistemas são definidos como serviços ecossistêmicos (de Groot et al. ,2002) e podem ser entendidos como contribuições diretas ou indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano (Schonardie & Strada, 2022). Ecossistemas urbanos se diferenciam por seu conceito mais abrangente, incluindo áreas florestais, rios/lagoas, jardins privados e espaços fora do planejamento urbano público (Gómez-Baggethun & Barton, 2013).

Dessa forma, é importante categorizar os serviços ecossistêmicos mais relevantes e os danos ecossistêmicos fornecidos nos limites urbanos, identificando os valores econômicos e não econômicos vinculados a esses serviços, assim como examinar os desafios na mensuração e articulação dos valores dos serviços ecossistêmicos no contexto urbano (Gómez-Baggethun & Barton, 2013). Em outras palavras, este trabalho revisa a classificação e valoração dos serviços ecossistêmicos no ambiente urbano e discute os benefícios oriundos da restauração desses serviços, aplicados ao município de Itabuna, no estado da Bahia.

Inseridos no litoral sul baiano, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) definiu a área de influência dos municípios de Ilhéus e Itabuna como microrregião, abrangendo 41 municípios. Está microrregião se formou em torno do sistema produtivo cacaueiro, que por décadas “sustentou” financeiramente a microrregião (Diniz & Duarte, 1983). Devido a uma estrutura produtora arcaica, a região sofreu com a instabilidade da monocultura cacaueira e definhou-se em uma crise econômica (Meliani, 2014).

A principal cidade desta microrregião é Itabuna, destacando-se como um polo regional de comércio e serviços, atendendo não apenas sua população de 186.708 habitantes (IBGE, 2022), mas também das cidades circunvizinhas. O município tem desfrutado de grandes investimentos (duplicação de estradas, construção e implantação de instituições de ensino superior, construção de ferrovia e a construção de um complexo

de gasoduto). Estas grandes obras de engenharia trazem consigo grandes desafios, fomentando o crescimento populacional para o município.

Prevendo um futuro com um maior adensamento populacional e os desafios oriundos desta ação, torna-se necessário a identificação dos serviços ecossistêmicos para a manutenção dos mesmos, visto que são imprescindíveis para o custeamento dos habitantes no município de Itabuna/BA.

## 2. REFERENCIAL TEORICO

### 2.1. BENEFÍCIOS DA RESTAURAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM ÁREAS URBANAS

De forma crucial, os serviços ecossistêmicos e as fontes de impacto ambientais influenciam as dinâmicas urbanas, na era do urbanismo a ecologia planetária é cada vez mais interferida pelas atividades antrópicas (Elmqvist et al. ,2015). Em uma complexa conjuntura a urbanização nos apresenta desafios e oportunidades oriundas de uma resiliência e funcionalidade ecológica dos sistemas urbanos (Elmqvist et al. ,2015). Com ênfase no bem-estar humano, os possíveis investimentos em infraestrutura verde e adaptação baseada em ecossistemas tem sua relevância cada vez maior, pois a tendência para o ambiente urbano é de crescimento.

Existe uma preocupação mundial para que se restaure os ecossistemas urbanos, pauta de destaque na agenda das Nações Unidas para o século XXI, foi um compromisso assumido nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UNEP, 2011). Espaços verdes (parques, florestas urbanas, cemitérios, terrenos baldios, jardins e quintais) e espaços azuis (rios, lagos, lagoas, sistemas de retenção de água pluvial) proporcionam ao usuário benefícios imediatos, devido a sua alta intensidade de uso (Elmqvist et al. ,2015).

As infraestruturas verdes e azuis em áreas urbanas estão intrinsicamente ligadas a serviços prestados:

i. Regulação do microclima:

   Estruturas como parques urbanos, telhados e paredes verdes, reduzem o efeito de ilha de calor urbana. Em Manchester, no Reino Unido, dados mostram que um aumento de 10% na cobertura de copa de árvores resultou em uma redução em média de 3,5 °C na temperatura ambiente, gerando economia no consumo elétrico no uso do sistema de ar condicionado (Gill et al. ,2007).

ii. Regulação da água:

   No ambiente urbano, a precipitação se converte em escoamento superficial, sempre em uma taxa maior que 50%, chegando até 90%. Em áreas de floresta a perda do escoamento superficial é de apenas 13% em eventos similares (Pataki et al. ,2011). A inclusão no ambiente urbano de árvores, solos permeáveis, podem reduzir a pressão nos sistemas de drenagem e diminuir os riscos de deslizamentos e inundações (Pataki et al. ,2011).

iii. Redução da poluição e efeitos na saúde:

   A depende do contexto local, a vegetação urbana pode melhorar a qualidade do ar. Outros benefícios para a saúde como o psicológico, associado ao acesso a espaços verdes, redução da mortalidade. Contudo, vale destacar, que frequentemente há

desigualdade no acesso a esses espaços entre as diferentes classes socioeconômicas (Bird, 2007).

iv. Habitat:

Como uma forma de contribuir para a redução das perdas de biodiversidade, o ambiente urbano pode ser um importante habitat para espécies vegetais e animais, preservando a diversidade de espécies (Miller & Kamada, 2011).

v. Serviços culturais:

O aumento do bem-estar humano e a valorização da propriedade próxima a áreas verdes, oferecem benefícios culturais ao ecossistema urbano. Estudos mostram que a biodiversidade no ambiente urbano contribui para os benefícios culturais e psicológicos, que estão interligados (Brander & Koestse, 2011).

As análises de custo-benefício da restauração dos serviços ecossistêmicos urbanos, tem gerado discussão. Existem benefícios monetários e não monetários, o ponto de partida para esta discussão é o custo-benefício (Elmqvist et al. ,2015). Os resultados sobre os benefícios monetários sobre os serviços ecossistêmicos em países como EUA, China e Canadá, indicaram uma remoção da poluição, sequestro e armazenamento de carbono, regulação de águas pluviais, economia de energia, recreação e serviços culturais ao ar livre, tendo como valor médio desses serviços em dólares por hectare por ano, entre US$ 3.212 e US$ 17.772, destacando que os benefícios superam normalmente o valor investido na restauração (Elmqvist et al. ,2015).

Os benefícios não monetários de serviços ecossistêmicos urbanos giram em torno de quatro eixos principais são eles saúde e bem-estar, coesão social e identidade local, educação e desenvolvimento cognitivo e resiliência a desastres (Casado-Arzuaga et al. ,2014).

Quando há acesso a espaços verdes, levando em consideração a saúde e bem-estar, podemos relacionar diretamente a redução do estresse, com isso uma melhoria na saúde mental (Von Dohren & Haase, 2015; Kronenberg, 2015), estudos também indicam uma rápida recuperação no pós operatório e como consequência desta integração uma maior longevidade (Von Dohren & Haase, 2015; Kronenberg, 2015). Nos espaços verdes de Estocolmo, estudos demonstraram que os moradores possuem fortes vínculos emocionais com as áreas verdes dos seus territórios de identidade, desta forma espaços verdes promovem interações sociais, fortalecendo os laços comunitários, criando uma sólida coesão social e identidade local (Von Dohren & Haase, 2015; Kronenberg, 2015).

Os ecossistemas urbanos dispõem a toda a sociedade a oportunidade de aprendizado, incluindo desenvolvimento de conhecimento ecológico local e como derivação ações sustentáveis (Elmqvist et al. ,2015). Atuando como seguros ecológicos, os ecossistemas urbanos já restaurados podem atuar como agentes mitigadores das mudanças climáticas em espaço local e mitigando riscos como inundações e deslizamentos, além da diminuição da intensidade das ilhas de calor (Elmqvist et al. ,2015)

A restauração de ecossistemas urbanos gera retorno econômico e não econômico, como discutido anteriormente, indo um pouco além pode-se inferir o custo-benefício destas práticas de restauração (Elmqvist et al. ,2015), por exemplo:

- Relações Custo-benefício (RCB): Mesmo em áreas altamente degradadas, a restauração florestal urbana, mostrou-se competitiva com ecossistemas lorestais

tropicais e recifes de corais, obtendo um RCB que varia entre 1,21 e 6,57 (Groot et al. , 2013).

- Custos de restauração: Os custos de restauração de serviços ecossistêmicos em áreas urbanas variam entre $26.000,00/ha e $49.000,00. Inclui-se neste orçamento o planejamento, o manejo do solo, distribuição de plantas, plantio, e manutenção continua (Gomes-Baggethun et al. ,2013).

Embora comprovadamente o retorno seja positivo, há um tempo necessário para que os benefícios totais sejam percebidos. Normalmente, leva-se cerca de uma década para que os serviços ecossistêmicos restaurados superem ¼ de sua capacidade máxima de serviço (Moreno- Mateos et al. ,2012).

Destinar recursos financeiros na restauração e proteção de infraestruturas verdes e seus serviços ecossistêmicos em áreas urbanas é ecologicamente desejável ao mesmo tempo que é economicamente viável (Elmqvist et al. ,2015). Existem limitações nesta computação, sobretudo, em aspectos como saúde e bem-estar (Elmqvist et al. ,2015). Os investimentos em proteção, manutenção e restauração dos serviços ecossistêmicos em cidades, tornam-se essenciais para um futuro urbano sustentável, possibilitando as cidades a oportunidade de liderar uma mudança global, transformando-se em modelos sustentáveis e resilientes, beneficiando a maioria da população terrestres (Elmqvist et al. ,2015).

## 2.2. CLASSIFICANDO E VALORIZANDO OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PARA O PLANEJAMENTO URBANO

Ao ampliar a classificação dos serviços ecossistêmicos urbanos, inserimos neste conceito áreas de florestas ou rio/lagoas impulsionadas por alguma comunidade em sua proximidade, ou dentro dos limites das cidades, bem como jardins privados não diretamente sujeitos ao planejamento público, capturando o desempenho da água, vegetação e demais componentes naturais na entrega de seus serviços (Dobbs et al., 2011).

Os serviços ecossistêmicos são acompanhados dos danos ecossistêmicos, que por vezes oneram e ceifam vidas no ambiente urbano (Chaparro & Terradas, 2009), sendo necessário equacionar estes fatores para classificar e valorar os serviços do meio ambiente. É imprescindível a delimitação dos métodos de valoração no planejamento urbano, identificando os desafios adicionais e sintetizando as principais identificações para ser assertivo nas prioridades no planejamento e nas avaliações de ecossistemas urbanos (Gomez-Baggethun & Barton, 2013).

Para que uma avaliação dos serviços ecossistêmicos seja precisa, é necessário partir da seguinte análise: “Quais serviços ecossistêmicos são mais relevantes para esta cidade?”. Diante desta indagação, se deve equacionar os serviços prioritários e, a partir disso, valorar. As funções dos serviços ecossistêmicos devem ser classificadas indicando também as suas finalidades (Dobbs et al. ,2011):

- Fornecimento de alimentos: A agricultura urbana possui uma limitação clara em relação à área de plantio disponível, desta forma aproveitam-se os espaços urbanos como telhados, quintais e em hortas e jardins comunitários (Andrade et al. ,2012). Dispondo de um papel importante na segurança alimentar e na resiliência, as hortas urbanas se destacam, em especial nas épocas de crise (Barthel

et al. ,2010). Estudos na cidade de Havana estimaram que, em 1996, a produção alimentar em jardins urbanos incluiu 8.500 toneladas de produtos agrícolas, 7,5 milhões de ovos e 3.650 toneladas de carne (Altieri et al. ,1999).

- Regulação do fluxo de água e mitigação do escoamento: A água portável é o principal serviço que o ecossistema desempenha para o ser humano, pois para a sobrevivência este recurso é fundamental (Gomez-Baggethun & Barton, 2013). Desta forma o aumento da cobertura vegetal e as florestas na bacia hidrográfica no perímetro urbano, além do aumento da permeabilização dos pavimentos, contribuem para esta regulação e alimentação das águas superficiais, subsuperficiais e subterrâneas (Pataki et al. ,2011).
- Regulação da temperatura urbana: O aumento local da temperatura em áreas da cidade, causado em especial pela emissão de gases do efeito estufa, chama-se "efeito de ilha de calor urbano" (Gomez-Baggethun & Barton, 2013). Como forma de regular a temperatura local, alternativas como espaços verdes e azuis, áreas aquáticas (que no verão absorvem calor e no inverno liberam) (Chaparro & Terradas, 2009) e a vegetação (que absorve calor e, por meio da evapotranspiração, contribui com a umidade) (Gomez-Baggethun & Barton, 2013).
- Redução de ruído: Este é um problema ambiental recorrente no perímetro urbano, a inclusão de áreas verdes diminui a propagação dos ruídos e consequentemente ameniza a poluição sonora (Gomez-Baggethun & Barton, 2013).
- Purificação do ar: No perímetro urbano, proveniente da poluição atmosférica de diversas fontes (industrias, transporte, queimadas em geral, etc.), encontram-se substâncias como (O3, S02, NO2, CO e material particulado) (Escobedo et al. ,2008). Folhas e arbustos filtram estas partículas e removem estes poluentes, diminuindo as taxas de poluição, contudo estas taxas variam de forma diária e sazonal (Gomez-Baggethun & Barton, 2013).
- Moderação de extremos ambientais: Estabilização do solo, resfriamento e permeabilização do solo são serviços que atenuam o impacto de ondas de calor nas cidades (Dobbs et al. ,2011).
- Tratamento de resíduos: São ações dos ecossistemas a filtragem, retenção e decomposição de nutriente e resíduos orgânicos de efluentes urbanos, isto se dá diluindo, assimilando e recompondo os elementos químicos presentes nos resíduos e efluentes (GOMES, 2020).
- Regulação climática: Em destaque, as árvores possuem o poder de regular o clima local, além de sequestrar o CO2 e outros gases do efeito estufa (Gomez- Baggethun & Barton, 2013). A quantidade de CO2 armazenada é proporcional à biomassa das árvores (Chaparro & Terradas, 2009), ou seja, quanto maior a quantidade de árvores, maior será a quantidade de CO2 sequestrada.
- Polinização e dispersão de sementes: Com um ambiente extremamente fragmentado em relação aos habitats da biodiversidade, os ecossistemas urbanos encontram-se como mosaicos heterogêneos, podendo surpreender com grupos taxonômicos altos (Negrão et al. ,2013). A polinização pode ser praticada em hortas comunitárias, cemitérios e parques urbanos, promovendo grupos funcionais de insetos e aves, mantendo os processos de polinização e dispersão ativos no ambiente urbano (Andrade et al. ,2012).

- Recreação e desenvolvimento cognitivo: No que diz respeito à recreação e ao desenvolvimento cognitivo, os espaços verdes urbanos oferecem muitos benefícios. Incentivando a atividade física, melhorando a saúde mental e oferecendo oportunidades de aprendizado, desenvolvendo um senso de lugar, criando vínculos emocionais dos seus habitantes (Barthel et al. ,2010).
- Observação de Animais: Com uma biodiversidade, as áreas urbanas tornaram- se seus habitats, contudo algumas espécies não conseguem se adaptar ao perímetro urbano, diminuindo a variedade de espécies (Blair & Johnson, 2008). Contudo, este fenômeno ilustra como os ambientes urbanos podem apoiar a vida selvagem, incentivando a preservação (Gomez-Baggethun & Barton, 2013).
- Desserviços ecossistêmicos: São impactos negativos fornecidos pelo ecossistema, como exemplo árvores que emitem compostos orgânicos voláteis, danos estruturais, reações alérgicas, vetores como ratos e mosquitos e, em alguns casos, as áreas verdes são vistas como áreas inseguras (Gomez- Baggethun & Barton, 2013).

Um importante mecanismo de valoração dos serviços ecossistêmicos no perímetro urbano é o valor do seguro. Em uma crescente no aumento de extremos ambientais que afetam o ambiente urbano, o valor do seguro desempenha um papel primordial na mitigação dos riscos associados a desastres naturais (Gomez-Baggethum & Barton, 2013). Monetizar estes serviços não é uma tarefa simples, análise de custos evitados e a avaliação de danos evitados podem ser o ponto de partida, contudo a valoração dos serviços ecossistêmicos urbanos pode ser vista como uma estratégia para garantir a resiliência das cidades frente a extremos climáticos, contribuindo para uma amenização e adaptação em caso de crises ambientais (Gomez- Baggethum & Barton, 2013).

A valoração do seguro pode ser monetizado, relacionando a proteção contra danos irreversíveis ou difíceis de reverter (Gomez-Baggethum & Barton, 2013). Mínimas mudanças podem acarretar profundas transformações severas aos serviços ecossistêmicos, e, assim, os valores desses serviços podem mudar de forma não linear, seguindo o conceito de oferta e demanda (Gomez-Baggethum & Barton, 2013).

Como parte de um planejamento urbano, a valoração dos serviços ecossistêmicos pode influenciar na tomada de decisões em vários contextos, como sensibilização, contabilidade econômica, definição de prioridades e criação de incentivos e litígios (Barton et al. ,2012). Relacionar os serviços ecossistêmicos ao processo de planejamento urbano nos permite alavancar a sustentabilidade e a resiliência das cidades, contribuindo para um ambiente urbano resiliente (Gomez-Baggethum & Barton, 2013).

Alguns desafios são apontados e destacam a complexidade de integrar a valoração dos serviços ecossistêmicos ao planejamento urbano (Gomez-Baggethum & Barton, 2013). Fatores como variação da densidade populacional, variações na disponibilidade de áreas verdes e suas disposições e diversidade socioeconômica e cultural são os principais pontos a serem abordados, destacando novamente a complexidade da integração (Gomez-Baggethum & Barton, 2013).

É um fato que os serviços ecossistêmicos urbanos impactam de forma positiva na qualidade de vida nas cidades (Gomez-Baggethum & Barton, 2013). Serviços como regulação e culturais se destacam como de especial importância, embora os serviços ecossistêmicos urbanos forneçam uma porção dos serviços usados na cidade, com uma grande densidade de beneficiados em relação a infraestruturas verdes, o valor social e

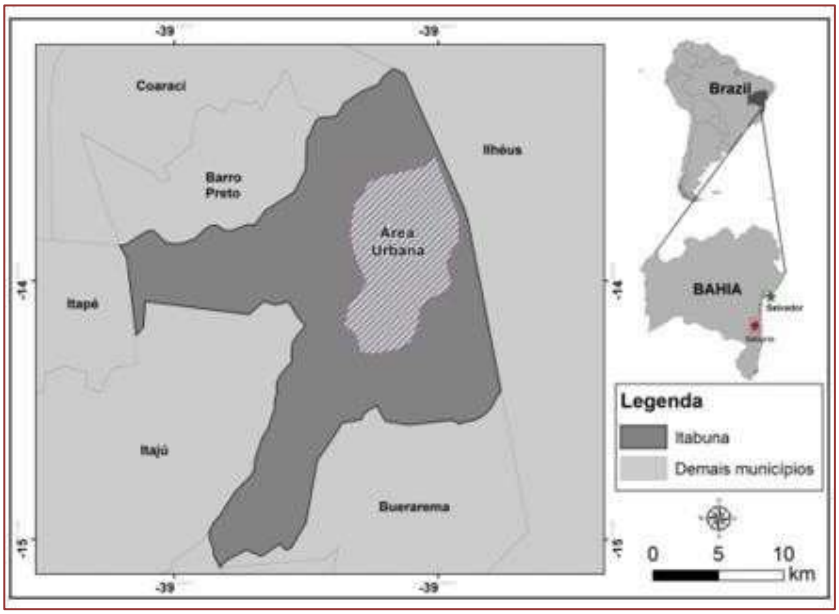
econômico desses serviços pode ser surpreendentemente alto (Gomez-Baggethum & Barton, 2013).

A perda destes ecossistemas urbanos pode acarretar altos custos econômicos de longo prazo e impactos severos sobre os valores socioculturais (Gomez-Baggethum & Barton, 2013). Em resumo, os custos econômicos resultam na necessidade eminente e urgente de restaurar e manter os serviços públicos que dependem dos serviços ecossistêmicos, isto impacta negativamente também em valores socioculturais (Gomez-Baggethum & Barton, 2013).

## 3. DISCUSSÃO

Como objeto de estudo, o município de Itabuna/BA é um importante centro regional, destacando-se por disponibilizar serviços, abrigando os principais hospitais, possuindo um forte comercio e um polo industrial (Neto & Alves, 2011). Existe atualmente 85 bairros, resultado do inchaço urbano que é derivado do êxodo rural, apresenta também um crescimento na verticalização da cidade, promovendo uma paisagem urbana bem característica (Silva et al.,2020). Tendo como ponto de partida a problematização, identificaremos os serviços ecossistêmicos urbanos no município de Itabuna/BA (Figura 1).

**Figura 1 -** Área urbana Itabuna/BA.




Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2020)

Quando se avalia um município em relação aos serviços ecossistêmicos é comum observar a disponibilidade de áreas verdes no perímetro urbano (Elmqvist et al. ,2015). Para que de fato estas áreas sejam contabilizadas é necessário que elas sejam consideradas acessíveis, dentro desta logica, fica-se entendido que o conceito de acessível é toda área que pode receber visita da população sem restrição de propriedades particulares (Oliveira, 1996).

Utilizando o software AutoCad v. 2006 e uma escala de 1:8.000, foi identificado e delimitado, 13 áreas verdes acessíveis no município de Itabuna, conforme tabela 1 (Neto & Alves, 2011):

**Tabela 1:** Áreas verde Itabuna/BA.

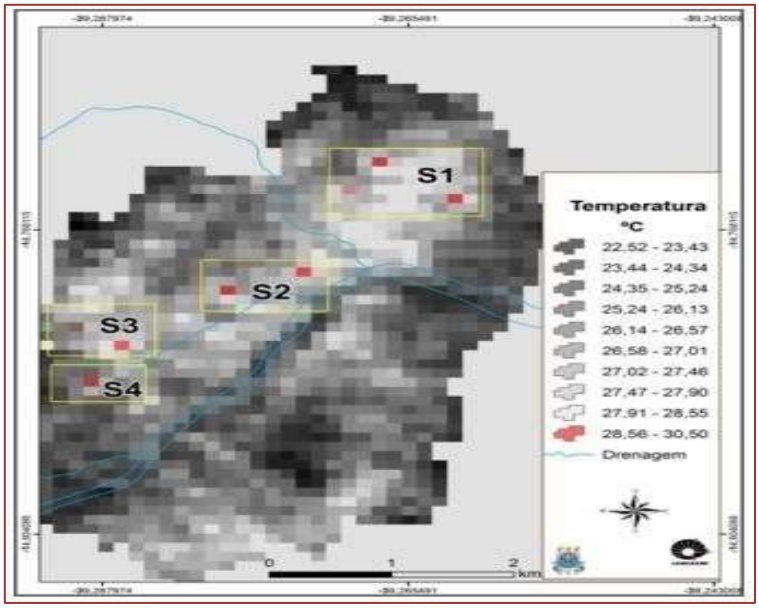
| Nome | Área ($m^2$) | Percentual |
|---|---|---|
| Praça José Bastos | 3.066,18 | 6,27% |
| Praça dos Trabalhadores | 744,77 | 1,52% |
| Praça Castro Alves | 1.297,17 | 2,65% |
| Praça dos Capuchinhos | 1.309,07 | 2,67% |
| Praça da Igreja | 6.559,94 | 13,40% |
| Praça Piedade | 841,32 | 1,72% |
| Praça Olinto Leone | 3.818,17 | 7,80% |
| Praça 13 de Maio | 150,76 | 0,31% |
| Praça de Catedral | 5.958,52 | 12,18% |
| Praça Adami | 1.561,86 | 3,19% |
| Praça da Amizade | 11.567,30 | 23,64% |
| Praça Otávio Mangabeira | 10.735,33 | 21,94% |
| Praça Eucalipto | 1.329,06 | 2,72% |
| Área Total | 48.939,45 | 100% |

Fonte: Adaptado de (Neto & Alves, 2011)

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (1996) sugere o mínimo de 15 $m^2$ por habitante de áreas verdes acessíveis, contudo o município de Itabuna/BA, obteve 0,23 $m^2$, resultado muito aquém do mínimo sugerido (Neto & Alves, 2011). Existe uma intersecção entre os serviços ecossistêmicos, por exemplo, as áreas verdes exercem vários serviços ao mesmo tempo, regulação do microclima, regulação da água, redução da poluição e efeitos na saúde, servindo como habitat, serviços culturais, dentre outros (Elmqvist et al. ,2015), todos estes serviços são encontrados no município de Itabuna/BA e a baixa disponibilidade destes espaços acarreta em diversos problemas, como por exemplo, ilhas de calor.

Em um recorte temporal entre os anos de 2011 e 2016, identificou-se 08 (oito) ilhas de calor na cidade de Itabuna (Silva et al. ,2020), conforme figura 2.

**Figura 2 –** Ilhas de calor Itabuna/BA.




Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2020)

Diferindo da temperatura ambiental padrão, as ilhas de calor são representadas numa escala de cor de intensidade calórica (avermelhada), variando em graus Celsius (ºC) (Silva et al. ,2020). Com uma relação intrínseca com a configuração econômica do município, as ilhas de calor estão localizadas em centros comerciais e bairros com alto nível densidade demográfica e urbanização, a temperatura nestes pontos apresentou aumento em cerca de 3,5 ºC (Silva el al. ,2020), na figura 3, onde observa-se 4 (quatro) dos 8(oitos) pontos de ilhas de calor:

**Figura 3 –** Imagens de satélite ilhas de calor Itabuna/BA.

Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2020)

Observa-se um alto grau de urbanização dos espaços, não sendo possível identificar áreas verdes, pois de fato, elas foram suprimidas. Neste contexto os serviços ecossistêmicos foram minimizados pelos fatores antrópicos de urbanização, tonando-se imprescindível uma reformulação para o reestabelecimento destas atividades primordiais a manutenção da vida no município. Um outro fator que impulsiona este fenômeno é a impermeabilização, no ambiente urbano de Itabuna/BA é uma realidade majoritária.

Um outro problema identificado no município é referente ao risco a inundações, sendo este caracterizados como um desserviço ecossistêmico. A Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL) de Itabuna, estimou um prejuízo de R$ 50 milhões, oriundos da enchente de 2021. No processo de urbanização as Áreas de Preservação Permanente (APP) não foram respeitadas, algumas inclusive aterradas, na figura 4 podemos observar as APP e áreas de drenagem disponibilizadas pelo GEOBAHIA (2024).

Pode-se observar áreas de APP e drenagem urbanas georreferenciadas, e presentes em bairros que sofrem com inundações, além de que o município em eventos climáticos extremos sofre com o desabastecimento. Dois extremos que com a devida gestão podem ser amenizadas. Os serviços e desserviços ecossistêmicos estão também presentes e atuantes no município de Itabuna, uma devida gestão pode amplia os serviços, para um melhor aproveitamento dos “bônus” e uma minimização do “ônus” dos serviços ecossistêmicos.

**Figura 4 –** Áreas de APP e Drenagem Itabuna/BA.

Fonte: adaptado do Geobahia (2024)

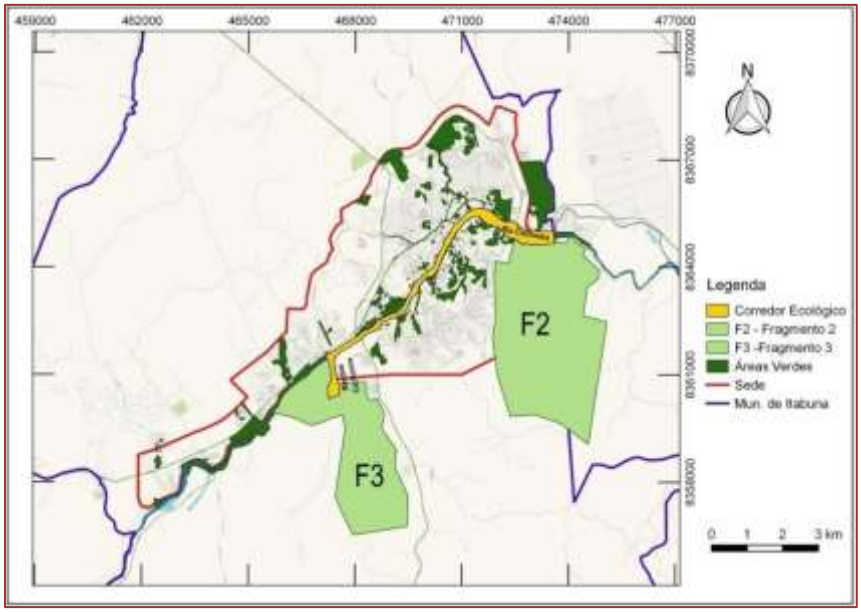
A renaturalização de rio urbanos surge como uma possível solução, sendo essencial a delimitação destas áreas, visando o desenvolvimento urbano, pois no contexto atual, o capitalismo deve ser reconhecido como um fator de influência (Silveira & Polidori, 2024). Objetivando o sucesso na renaturalização, torna-se necessário focar na

recuperação dos ambientes já degradados e no fomento de sua autorregeneração, criando espaços com permeabilidade do solo, além do reflorestamento das matas ciliares e sua devida preservação (Silveira & Polidori, 2024).

O reestabelecimento destes ambientes gera impulso aos serviços ecossistêmicos em especial sobre os recursos hídricos, que em um contexto urbano, sofre imensa pressão antrópica e intervenção no seu fluxo. A renaturalização de corpos de água contribuirá significativamente para a paisagem pós-Antropoceno ao desempenhar um papel crucial na recuperação da biodiversidade, na estabilização do clima e na reconstrução de ecossistemas autossustentáveis (Silveira & Polidori, 2024).

A intervenção urbana demanda um conhecimento aprofundado de fatores relacionados a infraestrutura, da situação econômica e socioambiental dos munícipes, que são diretas ou indiretamente afetados (Requião & Santo, 2023). Visando uma ampliação dos serviços ecossistêmicos urbanos foi proposto a implementação de um corredor ecológico (figura 5).

**Figura 5 –** Proposta de corredor ecológico Itabuna/BA.




Fonte: Adaptado de Requião & Santo (2023)

Os serviços ecossistêmicos com a implementação de um corredor ecológico são ampliados, os benefícios não monetários e monetários acompanham este processo e também são fortalecidos. É uma proposta ambientalmente viável, conectando áreas que são protegidas pela legislação (rio Cachoeira e rio Cachorros). A implantação deste corredor, potencializa a biodiversidade na malha urbana, melhoria do bem-estar, regulação do clima, regulação hídrica e vários outros serviços são aqui mantidos e ampliados (Requião & Santo ,2023)

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leitura dos serviços ecossistêmicos no município de Itabuna/BA indica que o processo urbano não planejado, interfere de forma negativa nos serviços ecossistêmicos urbanos. Ações devem ser tomadas para o reestabelecimento e a manutenção destes serviços e necessita- se de investimento financeiro para a manutenção, ampliação e estabelecimento dos serviços ecossistêmicos.

Os desserviços ecossistêmicos são amenizados quando comparados aos benefícios, uma gestão consciente minimiza os extremos e implementa um equilíbrio nestas discrepâncias. Economicamente é viável a restauração dos serviços ecossistêmicos, pois ao longo do tempo o investimento é devidamente recompensando por serviços que mantem a vida humana no município de Itabuna/BA.

É necessário a destinação de recursos financeiros para a restauração, proteção e implementação de estruturas verdes, estes investimentos são ecologicamente desejáveis e economicamente viáveis, pois os serviços ecológicos urbanos são essenciais para a vida.

## REFERÊNCIAS

[1] ALTIERI, M. A.; COMPANIONI, N.; CANIZARES, K.; MURPHY, C.; ROSSET, P.; BOURQUE, M.; NICHOLLS, C. I. The greening of the “barrios”: Urban agriculture for food security in Cuba. Agriculture and Human Values 16: 131–140, 1999.

[2] ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R.; FASIABEN, M. Do C. R.; GARCIA, J. R. Dinâmica do uso do solo e valoração de serviços ecossistêmicos: notas de orientação para politicas ambientais. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 25, p. 53-71, jan./jun. 2012. Editora UFPR.

[3] BARTHEL, S.; FOLKE, C.; COLDING, J. Memória socioecológica em jardins urbanos – Mantendo a capacidade de gestão dos serviços ecossistémicos. Mudança Ambiental Global, v. 20. Ed. 2, p. 255-265, 2010.

[4] BIRD. W. Matural thinking. Royal Society for the Protection of Birds, 2007.

[5] BLAIR, R. B.; JOHNSON, E. M.; Suburban habitats and their role for brids in the urban rural habitat network: points of local invasion and extinction? Landscape Ecology 23: 1157- 1169, 2008.

[6] BRANDER, L. M.; KOETSE, M. J. (2011). The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results. Journal of environmental management, 92, n. 10, p. 2763-2773, 2011.

[7] CAMARA DOS DIRIGENTES LOJISTAS (CDL), 2021. Link: https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2022/01/11/apos-enchentes-comercios-de-itabuna-etomam-funcionamento-associacao-de-lojistas-estima-prejuizo-de-r-50- milhoes.ghtml,

[8] CASADO-ARZUAGA, I.; ONAINDIA, M.; MADARIAGA, I.; VERBURG. Mapeamento da recreação e valor estético de ecossistemas no Cinturão Verde Metropolitano de Bilbao (norte da Espanha) para dar suporte ao plenakamento paisagistico. Ecologia da paisagem, v. 29, p. 1393-1405, 2014.

[9] CHAPARRO, J.; TERRADAS, J. Ecological Services of Urban Fores in Barcelona. Universilat Autonoma de Barcelona, Edifici C – 08193 Bellaterra – Spain, 2009.

[10] DINIZ, J. A. F.; DUARTE, A. C. A região cacaueira da Bahia. Recife, PE: Superintendência para o Dsenvolvimento do Nordeste (SUDENE)/Universidade Federal de Sergipe (UFS), 1983, 298 p.

[11] DOBBS, C.; ESCOBEDO, F. J.; ZIPPERER, W. C. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators, Landscape an Urban Plannig, V. 99, Issues 3-4. 2011.

[12] ELMQVIST, T.; SETATA, H.; HANDEL, S. N.; PLOEG, S. V. Der.; ARONSON, J.; BLIGNAUT, J. N.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; NOVAK, D. J.; KRONENBERG, J. De

[13] GROOT, R. Benefits of restoring ecosystem services in urban area. Current Opinion in Environmental Sustainability. V. 14, p. 101-108, jun. 2015.

[14] ELZENI, M. M.; ELMOKADEM, A. A.;BADAWY. N. M.; (2022). Impacto da morfologia urbana em pedestres: Uma revisão de abordagens urbanas. Cidades, Vol. 129, 103840. DOI: 10.1016/j.cities.2022.103840.

[15] GEOBAHIA - INEMA, 2024 Link: http://mapa.geobahia.ba.gov.br/,

[16] GILL, S. E.; HANDLEY, J. F.; ENNOS, A. R.; PAULEIT, S. Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. Built environment, v. 33, n. 1, p. 115-133, 2007.

[17] GOMES, H. M. Serviços Ecossitemicos e serviços ambientais. Guia Universitario de Informações Ambientais, v.1, n.1, p. 44-47, 2020.

[18] GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; BARTON, D. N. Classyfying and valuing ecosystem services for urban planning. Ecological Economics. V. 86, p. 235-245, feb. 2013.

[19] GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics. V. 41, Issue 3, p.393-408, June 2002.

[20] GROOT, R. S.; BLIGNAT, J.; VAN DER PLOEG, S.; ARONSO, J.; ELMQVIST, T.; FARLEY, J. Beneficio de investir na restauração de ecossistemas. Conservation Biology. V. 27, n. 6, p. 1286-1293, 2013.

[21] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Regional do Brasil Mesorregiões e Microrregiões Geográficas. Fundação IBGE, 2019.

[22] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Senso 2022. Link: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/itabuna.html,

[23] KRONENBER, J. Por que não tornar uma cidade verde? Barreiras institucionais para preservar serviços ecossistêmicos urbanos. Ecosustem services, v. 12, p. 218-227, 2015.

[24] MELIANI, P. F. Políticas Públicas e Produção do Espaço no Sul da Bahia: Análise da Situação por Município dos Projetos de Reforma Agrária na Microrregião de Ilhéus-Itabuna. Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais, Recife, V. 03, N.01, 2014.

[25] MILLER, N.; KAMADA, M. URBIO: um introdução á Rede Internacional em Biodiversidade Urbana e Desing. Landscape and ecological engineering, v.7, p. 1-8, 2011.

[26] MORENO-MATEOS, D.; POWER, M. E.; COMIN, F. A.; YOCKTENG, R. Perda estrutural e funcional em ecossistemas de zonas úmidas restauradas. PloS biology, v. 10, n. 1, p. E 1001247, 2012.

[27] NEGRÃO, E. N. M.; SANTOS, T. F.; PANTOJA, M. V.; MAUÉS, M. M. Caracteristicas sobre a biologia da polinização e dispersão de sementes de especies prioritarias para o manejo florestal no estado do Pará. 64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte, 10-15 de Novembro de 2013.

[28] NETO, C. C. Da C.; ALVES, J. M. Pressure – State – Respomse: Avaliando a qualidade ambiental da cidade de Itabina (BA). N. 6 (Ano 2011): Revista Administra-Ação.

[29] ORGANIZAÇÃO DAS NASÇÕES UNIDAS (ONU), 2010. Link: https://brasil.un.org/pt- br/55962-relat%C3%B3rio-do-desenvolvimento-humano-2010-an%C3%A1lise-das- tend%C3%AAncias-de-40-anos-revela-que-na%C3%A7%C3%B5es

[30] PATAKI, D. E.; CARNEIRO, M. M.; CHERREIER, J.; GRULKE, N. E.; JENNINGS, V.; PINCETL, S.; ZIPPERER, W. C. (2011). Coupling biogeochemical cycles in urban environments: ecosytem services, green solutions, and misconceptions. Frontiers in Ecology and teh Environment, v. 9, n. 2, p. 27-36, 2011.

[31] REQUIÃO, S. N. B. M.; SANTO, F. S. E. Proposta de implantação de um corredor ecologico urbano no municipio de Itabuna, Bahia. REVSBAU, Curitiba – PR, v. 18, n. 1, p. 45-64, 2023.

[32] SCHONARDIE, E. F.; STRADA, J. S. (2020). A relevância dos serviços ecossistêmicos no cenário urbano. Direito & Desenvolvimento, 13(1), 108–122.

[33] SILVA, K. B.; COSTAS, P. A. D.; SANTOS, G. P.; GÓES, K. O.; Identificação de Ilhas de calor: proposta de criação de áreas verdes em cidade do sudeste da Bahia. Brazilian Journal of Development. Curitiba, v. 6, n. 10, p. 83169-83186, oct. 2020.

[34] SILVEIRA, G. D.; POLIDORI, M. C. A renaturalização como um modo de intervenção para a melhoria em corpos de água urbanos. AXO, n. 29, v. 8, outubro de 2024.

[35] UNEP, UNEP, Towards a green economy: Pathways to sustainable development and pverty eradication. Nairobi, Kenya: UNEP, 2011.

[36] VON DOHREN, P.; HAASE, D. Pesquisa sobre desserviços do ecossistema: Uma revisão do estado da arte com foco em cidades. Indicadores Ecologicos, v. 52, p. 490-497, 2015.

# Capítulo 13

## *Soluções baseadas na natureza para o tratamento de esgoto: estudo de caso em bairro na área urbana de Itabuna, Bahia*

*Renilson Santana de Jesus*[1]

Resumo: Os municípios brasileiros apresentam regiões altamente diversas, cada uma com desafios ambientais únicos. A expansão urbana, especialmente em áreas rurais, favelas e comunidades, frequentemente leva à carência de infraestrutura e ao uso insustentável do solo, impactando negativamente o meio ambiente. A ausência de sistemas adequados de esgoto e a contaminação dos corpos d'água estão entre os problemas mais graves. Este artigo explora o conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) como uma abordagem inovadora para a gestão ambiental urbana, especialmente em áreas afetadas pela falta de saneamento adequado. A partir de experiências do projeto Resilient Europe, a pesquisa examina como as SBN, como a fitorremediação por meio de jardins filtrantes, podem ser aplicadas no contexto brasileiro. Focando no bairro Parque Santa Clara, em Itabuna, Bahia, o estudo avalia o potencial de integração das SBN à governança local, políticas públicas e planejamento ambiental. A implementação de jardins filtrantes construídos no estilo francês é proposta como uma solução sustentável para o tratamento de águas residuais e restauração ambiental neste bairro selecionado para estudo. A pesquisa destaca a importância de abordagens interdisciplinares, planejamento participativo e governança colaborativa para a aplicação bem-sucedida das SBN, visando a promoção da resiliência urbana e a melhoria dos resultados em saúde pública.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. Fitorremediação. Saneamento básico. Poluição hídrica. Jardins filtrantes. Resiliência Urbana.

[1] Mestrando, PPG Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Santa Cruz rsjesus.ppgeca@uesc.br

## 1. INTRODUÇÃO

Os municípios brasileiros se destacam por possuírem espaços e regiões com características muito específicas. Essa diversidade territorial está associada a diferentes contextos e formas de planejar e implementar a gestão ambiental municipal (SERRA; COMASSETTO, 2023). A expansão urbana nesses espaços territoriais resulta em alterações no uso do solo e em uma demanda crescente por infraestruturas, como habitação, saneamento, transporte e lazer que pode ocasionar mudanças que transformam a paisagem sem muitas vezes considerar critérios de ocupação do solo que estejam alinhados com políticas de conservação e preservação ambiental (MARQUES et al., 2021). Dentre os principais problemas da expansão urbana especialmente nas áreas rurais, favelas e nas comunidades se destaca pela ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário, e quando esses sistemas existem, geralmente são improvisados e apresentam condições precárias (ANDUS, 2022; VIEIRA et al., 2024).

A forma de pensar uma gestão ambiental sustentável vem se modificando nas últimas décadas e estão pautadas em reflexões sobre estratégias de promoção da provisão dos bens e serviços ecossistêmicos visando ao manejo e à conservação dos recursos naturais somadas à propostas de integração, ou reintegração da natureza às zonas urbanas para solucionar problemas como, a poluição e a contaminação ambiental que impactam diretamente a qualidade de vida da sociedade (NÉTO et al., 2020; MARQUES et al., 2021). Com o intuito de alcançar esse objetivo, nos últimos anos surge um novo conceito denominado Soluções Baseadas na Natureza (SBN) com foco em soluções inspiradas e mantidas pela natureza, oferecendo múltiplos benefícios ambientais, sociais e econômicos (FONSECA; FRANÇA, 2022).

A expressão Soluções Baseadas na Natureza (SBN) ou *Nature-Based Solutions*, em inglês, criado pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), surgiu como um conceito utilizado em diversos contextos que engloba estratégias integradas em serviços ecossistêmicos (FONSECA; FRANÇA, 2022). As SBN são estratégias ambientais que propõem alternativas promissoras objetivando alcançar o acesso à água potável, serviços de saneamento, produção sustentável de alimentos, geração de empregos, crescimento econômico sustentável, preservação da biodiversidade, redução de riscos de desastres e mitigação das mudanças climáticas (NÉTO et al., 2020).

No contexto atual das SBN, para promover os benefícios gerados pela natureza no Brasil, é fundamental realizar melhorias na qualidade das águas, uma vez que essa questão se tornou emergencial devido ao lançamento contínuo de esgoto nos corpos d'água ao longo de várias décadas, em meio ao crescimento populacional principalmente nas áreas urbanas periféricas (HERZOG, 2020). Dentre as principais consequências dos esgotos descartados em locais inapropriados, está a contaminação dos recursos hídricos pela descarga excessiva de matéria orgânica, o que favorece o crescimento de algas e bactérias prejudiciais à saúde humana e à biodiversidade aquática. No sul da Bahia, esses impactos ambientais têm causado nos últimos anos sérios prejuízos especialmente à população de Itabuna, Bahia, afetando diretamente o rio Cachoeira, que têm grande importância cultural, social e econômica para a cidade, cuja qualidade da água vem sendo comprometida pela poluição ao longo de seu curso.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), o percentual de cobertura de esgoto em Itabuna variava entre 50% e 60% nos últimos anos. Isso significa que uma grande parte da população da cidade ainda não tem acesso ao tratamento adequado de esgoto, o que contribui para a poluição de cursos d'água e

afeta a saúde pública. Estudos recentes abordaram a realidade do saneamento em várias cidades baianas, incluindo no município de Itabuna, Bahia (ALMEIDA, 2017; NASCIMENTO, 2019). Segundo os autores, o sistema de tratamento de esgoto atendia entre os anos de 2017 à 2019 aproximadamente 58% da população itabunense, o que indica um grande déficit de abrangência, especialmente nas áreas periféricas, com variações em diferentes bairros da cidade. Esses levantamentos evidenciaram a lentidão na expansão das redes de esgoto na cidade e as desigualdades que muitos bairros deste município ainda sofrem com a falta de infraestrutura básica, o que gera sérios problemas ambientais e de saúde pública. Embora Itabuna tenha avançado nas últimas décadas em termos de saneamento, ainda há um longo caminho para garantir a cobertura universal de esgoto e melhorar as condições de saúde e qualidade de vida da população.

Diante desse contexto, a implementação de SBN no município de Itabuna enfrenta desafios significativos, principalmente no que diz respeito à tradução do conhecimento científico e das experiências práticas para políticas públicas e planejamento urbano. Este trabalho se propõe em avaliar a influência das SBN na zona urbana de Itabuna, com foco em áreas contaminadas por esgotamento sanitário, por meio da aplicação de um método de fitorremediação e analisar se as lições aprendidas a partir da experimentação de SBN em contextos urbanos de cidades europeias, se implicam para a governança urbana, políticas públicas e o planejamento ambiental em Itabuna.

Os resultados desta pesquisa para o município podem fornecer compreensões valiosas sobre como implementar soluções eficazes de SBN em ambientes urbanos que enfrentam desafios relacionados à poluição e à contaminação dos recursos hídricos e do solo.

## 2. METODOLOGIA

Para o presente trabalho foram utilizadas pesquisas bibliográficas e de campo, além de estudo de caso focadas na análise da influência das Soluções Baseadas na Natureza (SBN) em áreas contaminadas por esgotos. Para tanto, procedeu-se ao estudo da experimentação de SBN em contextos urbanos de cidades europeias (FRANTZESKAKI, 2019), conforme será apresentado no item 2.1. Já no item 2.2 será abordado o processo de fitorremediação como solução baseada na natureza para manejo de áreas contaminadas (SONG et al., 2019). O estudo de caso presente no tópico 2.3 foi desenvolvido, em sua totalidade, através de pesquisa de campo com o objetivo de circunstanciar a análise da aplicação de SBN em uma área vulnerável no município de Itabuna-Ba baseado principalmente nas publicações científicas acima mencionadas.

### 2.1. ESTUDO DA EXPERIMENTAÇÃO DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SBN) EM CONTEXTOS URBANOS DE CIDADES EUROPEIAS

O projeto Resilient Europe, financiado pelo secretariado *Urban Partnerships for Sustainable Cities (URBACT)* da União Europeia entre 2015 e 2018, envolveu a participação de onze cidades europeias com o objetivo de aprimorar o planejamento urbano e a governança para fortalecer a resiliência urbana. Para alcançar esse objetivo, as cidades colaboraram com diversos especialistas concentrando-se em bairros vulneráveis considerados áreas críticas em termos de resiliência, e tratando-os como locais desafiadores que exigem a implementação de planos de ação específicos. Bairros carentes são áreas com infraestrutura deteriorada, marcadas por poluição ambiental e um perfil

sociodemográfico caracterizado por altas taxas de desemprego e níveis de pobreza urbanos superiores à média da cidade, conforme a definição de Vaz et al. (2017).

As cidades e bairros focados no projeto incluem SintAnries em Antuérpia, Bélgica, Lawrence Hill e Easton em Bristol, Reino Unido, Zaleze em Katowice, Polônia, Senge Park em Malmö, Suécia, West End em Vejle, Dinamarca, o distrito de Pamvotis Waterfront em Ioannina, Grécia, o centro da cidade em Potenza, Itália, Dolno Ezerovo em Burgas, Bulgária, Toumba em Thessaloniki, Grécia, Ruchill e Possil Park em Glasgow, Reino Unido, e Afrikaanderwijk em Rotterdam, Holanda. Quatro dessas cidades foram identificadas como prioritárias para explorar como as SBN podem servir como alternativas viáveis para o redesenvolvimento de infraestrutura, com o objetivo de promover a resiliência urbana. Em geral, todas as onze cidades consideraram as SBN como uma opção para substituir a infraestrutura tradicional (cinza) e melhorar a sustentabilidade das infraestruturas urbanas.

Durante o projeto, as cidades desenvolveram laboratórios urbanos nos bairros selecionados, com o objetivo de criar agendas e planos de ação locais, além de realizar experimentos para testar estratégias de promoção da resiliência urbana. Esses experimentos geraram ações visíveis e acessíveis ao público, que incentivaram discussões e ajudaram a modificar percepções e pensamentos. Para ajustar e aprimorar as ideias iniciais dos experimentos, as cidades escolheram ações impactantes baseadas em práticas anteriores de planejamento urbano e as compartilharam com as outras cidades participantes deste estudo.

Segundo Frantzeskaki (2019), as descobertas foram obtidas a partir de dados de diversas fontes, como: (1) documentos sobre os planos e políticas urbanas de todas as cidades; (2) entrevistas presenciais com planejadores urbanos e empreendedores sociais; (3) observações de participantes nos experimentos; (4) grupos focais e workshops realizados para discutir as lições aprendidas durante o processo de experimentação.

Através da análise comparativa entre os casos dos estudos apresentados por Frantzeskaki (2019) é possível extrair lições aprendidas da experimentação da vida real com SBN em cidades a partir da utilização da estrutura de Raymond et al., (2017) para estágios expandidos de prova de conceito e demonstração de SBN para organizar as lições aprendidas. A estrutura de avaliação de prova de conceito inclui os seguintes sete estágios de planejamento:

1) identificar problema ou oportunidade;
2) avaliar e escolher opção;
3) projetar implementação de SBN;
4) implementar SBN;
5) informar formuladores de políticas sobre resultados;
6) revisar planos de projeto para implementação e ampliação e o estágio transversal
7) monitorar e avaliar cobenefícios.

As lições extraídas destacam que as SBN exigem uma abordagem interdisciplinar em seu design, além de diversidade nos cenários para promover a cocriação, reconhecendo o potencial transformador das soluções naturais, que, localmente, se mostram superiores à infraestrutura tradicional (KEESSTRA et al., 2018). O que torna os estudos de caso particularmente relevantes é o enfoque equilibrado entre os benefícios

ecológicos e sociais derivados desses experimentos com SBN. A seguir, estão organizadas as lições aprendidas a partir desses casos.

Lição n.º 1: A primeira lição destaca que as SBN devem ser esteticamente adequadas para garantir sua aceitação. Estudos recentes indicam que o design dessas soluções influencia significativamente sua recepção pelos cidadãos (VANSTOCKEM et al., 2018).

Lição n.º 2: As SBN têm o potencial de criar novos ecossistemas urbanos verdes, restaurando fluxos naturais nas cidades e exigindo a colaboração de múltiplos atores para seu design e manutenção. Experimentos realizados, especialmente em bairros carentes, demonstraram que a transformação das características físicas do espaço público está diretamente relacionada aos benefícios percebidos pela população, como o aumento do senso de pertencimento ao local.

Lição n.º 3: Experimentos com SBN promovem a construção de confiança entre as cidades e seus cidadãos, sendo fundamental para o sucesso do processo de experimentação. Em Antuérpia, por exemplo, o projeto de um corredor verde no bairro envolveu a participação de cidadãos, designers e planejadores em uma oficina colaborativa, permitindo a cocriação de um futuro espaço verde. No parque urbano em Potenza mostrou como a participação ativa dos moradores alterou a percepção e o uso do espaço. A confiança, essencial para a participação, deve ser construída com base em transparência e abertura, considerando as opiniões e aspirações dos cidadãos, e assegurando que os resultados dos experimentos sejam percebidos como valiosos e confiáveis.

Lição n.º 4: A cocriação de SBN exige a inclusão de inovação social urbana, com o reconhecimento de que problemas ambientais, como as mudanças climáticas, exigem parcerias entre diferentes atores sociais, visto que as cidades sozinhas não têm capacidade para lidar com esses desafios. Muitas cidades têm cidadãos e empresas criativas, capazes de cocriar soluções, mas frequentemente os planejadores urbanos envolvem apenas um grupo restrito de participantes, resultando em participação limitada e fadiga. Para superar isso, é necessário criar fóruns diversos para a cocriação, especialmente quando os agentes municipais assumem um papel mais facilitador, promovendo diálogos e projetos liderados por cidadãos (YAMAKI, 2016). Isso permite a transformação das relações entre os diferentes atores e a cidade, alterando percepções e papéis.

Lição n.º 5: As SBN requerem uma abordagem de governança colaborativa, sendo frequentemente iniciadas por governos locais, mas necessitando do envolvimento de diversos atores para seu design, implementação e integração à vida urbana. A análise de experimentos mostra que, embora o governo local seja o ponto de partida, a colaboração com cidadãos, ONGs, redes de inovação social e cientistas é essencial para garantir o sucesso das soluções. Segundo Brink et al., (2018), os planejadores urbanos devem adotar uma abordagem contínua de colaboração, começando com um papel de liderança da cidade e, posteriormente, facilitando o processo. Mesmo quando atores da sociedade civil ou empresas locais lideram as iniciativas, a colaboração com os governos locais continua sendo fundamental para a operação e manutenção das soluções.

Lição n.º 6: Uma narrativa inclusiva de missão nas SBN pode integrar conhecimentos e agendas de diferentes departamentos da cidade, ajudando a resolver disputas interdepartamentais. Embora a colaboração entre a cidade e os cidadãos seja central, é crucial envolver e informar todos os departamentos municipais ao discutir,

moldar e planejar essas soluções. Para isso, os planejadores urbanos e, em alguns casos, os cidadãos, precisam estar abertos a contribuições de diferentes áreas da administração municipal, visando a construção de uma solução compartilhada e a criação de uma missão comum e inclusiva entre os departamentos.

Lição n.º 7: As soluções baseadas na natureza devem ser projetadas de maneira que sua eficácia possa ser facilmente avaliada e replicada em diferentes contextos. Independentemente de seu tamanho, essas soluções podem melhorar a habitabilidade e a resiliência das cidades. O design e a escala são aspectos fundamentais para garantir que essas soluções sejam viáveis e possam ser implementadas em outras áreas, tanto dentro de uma mesma cidade quanto em diferentes cidades.

## 2.2. MÉTODO DE FITORREMEDIAÇÃO COMO SOLUÇÃO BASEADA NA NATUREZA: AS PLANTAS COMO SOLUÇÃO EM MANEJO DE ÁREA CONTAMINADAS

O objetivo deste capítulo é apresentar uma análise sucinta dos principais processos e técnicas de fitorremediação aplicados ao manejo de áreas contaminadas, com o propósito de aprofundar a compreensão desses métodos e contextualizar a análise do estudo de caso que será realizada posteriormente. Para isso será utilizado como base o estudo realizado por (ANDRADE; TAVARES; MAHLER, 2007).

No Brasil, áreas contaminadas são aquelas em que há presença de substâncias químicas, biológicas ou físicas em níveis que representem risco à saúde humana, à qualidade ambiental e aos recursos naturais. Essas áreas podem resultar de atividades industriais, comerciais, agrícolas ou até de desastres ambientais, podendo afetar o solo, a água subterrânea, os cursos d'água e a atmosfera. De acordo com a Resolução CONAMA nº 420/2009, uma área é considerada contaminada quando apresenta concentrações de poluentes acima dos limites estabelecidos para a proteção da saúde humana e do meio ambiente. A identificação e a gestão dessas áreas são fundamentais para a promoção da saúde pública e a sustentabilidade ambiental (CONAMA, 2009).

O gerenciamento eficiente de áreas contaminadas é fundamental para mitigar os riscos ambientais e à saúde pública. A adoção de estratégias que possibilitem o conhecimento detalhado das características dessas áreas é crucial para a implementação de medidas adequadas, que orientem as decisões sobre as intervenções mais apropriadas, com o objetivo de prevenir ou restaurar os danos causados. Essa abordagem integrada permite a redução dos impactos ambientais e a proteção das comunidades afetadas (SANTOS et al., 2019).

A recuperação de áreas afetadas por contaminação de origem antrópica pode ser realizada por meio de diversos métodos, como escavação, incineração, extração com solventes e processos de oxirredução. No entanto, muitos desses procedimentos envolvem o transporte do material contaminado para unidades de tratamento especializadas, o que pode resultar em contaminação secundária e elevar os custos associados às ações de remediação (MARIANO; OKUMURA, 2012). Devido a esse risco, preferem-se métodos de tratamento *in situ*, aplicados no local, por causarem menor impacto ambiental e apresentarem custos operacionais reduzidos. A fitorremediação, uma abordagem baseada na natureza, é uma das várias técnicas remediadoras *in situ* e constitui o foco deste capítulo.

A fitorremediação, parte das técnicas de Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza (SBN), utiliza plantas e microrganismos para remediar poluentes no ambiente, sendo eficaz no tratamento de poluentes orgânicos e inorgânicos em água, solos e ar (ANDRADE; TAVARES; MAHLER, 2007). Também é considerada uma estratégia de biorremediação, pois combina plantas, enzimas e microrganismos com técnicas agronômicas para degradar ou reduzir contaminantes a níveis não tóxicos.

As técnicas de fitorremediação têm se destacado como uma abordagem eficaz no tratamento de uma ampla gama de substâncias poluentes, tanto orgânicas quanto inorgânicas. Entre os principais contaminantes tratados por essas técnicas, encontram-se: metais pesados, compostos orgânicos, nutrientes excessivos, radionuclídeos, compostos tóxicos presentes em efluentes industriais e esgoto (ANDRADE; TAVARES; MAHLER, 2007). Esses processos de remediação ocorrem por meio de mecanismos como absorção, degradação, imobilização e volatilização, facilitados pela interação entre as plantas e seus microrganismos associados, o que torna a fitorremediação uma solução eficaz e sustentável para a remediação ambiental.

A fitorremediação oferece várias vantagens em relação a outras técnicas de remediação, como menor invasividade, pois pode ser realizada *in situ* sem a necessidade de escavar ou transportar material contaminado. Ela utiliza energia solar no processo de descontaminação, remedia múltiplos contaminantes simultaneamente e pode ser aplicada em grandes áreas com custos reduzidos. Além disso, utiliza equipamentos e treinamento comuns à agricultura, contribui para a biodiversidade, melhora a paisagem e a qualidade do ar e da água, e pode reduzir a erosão e melhorar a permeabilidade do solo. A biomassa das plantas pode ser reutilizada de diversas formas e os custos de remediação podem ser reduzidos em até 80% comparado a outras tecnologias (ANDRADE; TAVARES; MAHLER, 2007; MARIANO; OKUMURA, 2012; ESKANDER; SALEH, 2015).

Embora as técnicas de fitorremediação ofereçam diversas vantagens, também apresentam limitações e desvantagens que devem ser consideradas na escolha do método de remediação. De acordo com a literatura, algumas das principais limitações incluem: limitação na profundidade de remediação (MARIANO; OKUMURA, 2012), eficácia variável (ANDRADE; TAVARES; MAHLER, 2007), tempo necessário para a remediação (ESKANDER; SALEH, 2015), capacidade limitada para certos tipos de poluentes (MARIANO; OKUMURA, 2012), risco de biomagnificação (ANDRADE; TAVARES; MAHLER, 2007), requerimentos de manutenção e monitoramento (ESKANDER; SALEH, 2015).

A seleção de espécies vegetais para fitorremediação deve considerar diversas características para garantir a eficácia do processo. Segundo Mariano e Okumura (2012), as principais características incluem: capacidade de absorção e tolerância ao contaminante, retenção de contaminantes nas raízes, sistema radicular profundo, alta taxa de crescimento e produção de biomassa, e elevada taxa de transpiração. Além disso, as plantas devem ser de fácil colheita, apresentar alta exsudação radicular, resistir a pragas e doenças, ser facilmente multiplicáveis, adaptáveis a diferentes ambientes e, quando necessário, passíveis de controle ou erradicação. A ocorrência natural em áreas contaminadas, embora não obrigatória, é um indicativo positivo (MARIANO; OKUMURA, 2012).

### 2.2.1. JARDINS FILTRANTES

Terras úmidas construídas são sistemas artificiais compostos por solos hidromórficos e vegetação, projetados para otimizar o tratamento de efluentes. Eles utilizam tecnologias que replicam ecossistemas naturais, como lagoas, brejos, manguezais e canais rasos, com o objetivo de promover a purificação da água de maneira eficiente e sustentável (MURAKAVA, 2021). A autora explica que as terras úmidas construídas são geralmente aplicadas nas fases subsequentes do tratamento de esgotos domésticos ou industriais, utilizando processos naturais e tecnológicos para purificar a água.

A depuração inicial das águas e solos ocorre por processos físicos em tanques sépticos ou de sedimentação, removendo parte da matéria orgânica e quebrando grandes moléculas, por meio de sedimentação, volatilização e filtração. Em seguida, os efluentes são direcionados aos filtros alagados, onde reações químicas e biológicas, como oxidação, precipitação e redução de patógenos, acontecem. Bactérias nos rizomas das plantas (nos sistemas aeróbicos) ou nos substratos (nos sistemas anaeróbicos) facilitam a volatilização e absorção de nutrientes pelas plantas após a biodigestão (MURAKAVA, 2021).

O sistema francês de jardins filtrantes de escoamento vertical é composto por lagos artificiais impermeáveis, preenchidos com camadas de pedras e areia, onde são plantadas macrófitas selecionadas de acordo com as características regionais (ver Figura 1). A escolha das plantas leva em conta fatores como as variações climáticas, os tipos de poluentes a serem tratados e o consumo de oxigênio necessário para o funcionamento eficiente do sistema (SILVA, 2019).

**Figura 2.** Jardim filtrante no Eco parque da Natura, em Benevides, Pará

Fonte: Phytorestore.

O tratamento nos jardins filtrantes franceses é realizado em duas etapas (ver Figura 1). Na primeira, que envolve três tanques paralelos, os efluentes são bombeados ou sifonados para um filtro de brita, que remove sólidos em suspensão e apresenta alta eficiência na remoção de DBO. Essa etapa utiliza três unidades de jardins paralelos, com um leito sendo alimentado com esgoto a cada 7 dias. É necessário ressaltar que, neste sistema, não é necessário um tratamento primário, pois o esgoto bruto pode ser tratado diretamente, utilizando o fito-filtro (MURAKAVA, 2021).

**Figura 2.** Ilustração esquemática da estrutura de um jardim filtrante francês tradicional.

Fonte: Sezerino; Pelissari, 2021.

Na segunda etapa do tratamento, os efluentes passam por processos de polimento e remoção de amônia e nitrogênio, por meio de desnitrificação aeróbica e anóxica. Como a maioria dos processos nesse modelo é aeróbica, não há geração de odor. Além disso, o sistema exige pouca manutenção, sendo necessária apenas uma fiscalização semanal e a remoção da camada de lodo a cada 10 a 20 anos (MURAKAVA, 2021).

O oxigênio necessário para o funcionamento do sistema é fornecido pelas raízes das plantas macrófitas. Entre as espécies utilizadas, destacam-se *Cynodon* spp. (capim Tifton 85) e *Typha* (taboa). Para períodos curtos sem alimentação, outras espécies como *Cyperus papyrus* (papiro*), Zizanopsis bonariensis*, *Chrysopogon zizanioides* (capim Vetiver), *Eleocharis* spp., *Zantedeschia aethiopica* (copo de leite) e *Heliconia* spp. também podem ser consideradas (VON SPERLING, 2018).

## 2.3. ESTUDO DE CASO: BAIRRO PARQUE SANTA CLARA

### 2.3.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do presente trabalho fica localizado do munícipio de Itabuna, que integra a Região Sul da Bahia, estando a sede desse município distante da capital baiana da ordem de 436 quilômetros (ver Figura 3). A cidade de Itabuna, localiza-se a uma latitude de 14° 47′ 09″ sul e a uma longitude 39° 16′ 48″ oeste, estando a uma altitude média de 54 metros acima do nível do mar. Em termos hidrológico, contém a bacia hidrográfica do rio Cachoeira (BHRC), abrangendo uma área de 4.382 km$^2$, com o rio principal apresentando um comprimento de 181 km e um desnível de 720 metros.

O Bairro Parque Santa Clara encontra-se na zona urbana do município de Itabuna, situado na região sudoeste da cidade, especificamente no quilômetro 580 da Rodovia BR 101, sentido Itabuna-Buerarema. De acordo com o Censo de 2022 (IBGE, 2022), o bairro abriga uma população estimada em 839 habitantes. Em relação à infraestrutura, o bairro conta com 14 ruas, uma área total de aproximadamente 944 mil metros quadrados e está localizado a cerca de 329 metros do Rio Cachoeira.

**Figura 3.** Localização da área de estudo, Itabuna – Bahia

Fonte: Requião, 2023.

## 2.3.2. O BAIRRO PARQUE SANTA CLARA HOJE – LIDANDO COM A CONTAMINAÇÃO

O Bairro Parque Santa Clara apresenta sérias deficiências em sua infraestrutura de esgoto sanitário, uma vez que a rede de coleta de esgoto que atende as residências do bairro não conta com nenhum tipo de tratamento adequado para os efluentes gerados. O sistema de esgoto é composto por uma série de unidades habitacionais interligadas por tubos que direcionam diretamente o esgoto doméstico para um canal a céu aberto. Esse canal, por sua vez, recebe os efluentes sem que haja qualquer tipo de processo de purificação ou tratamento, como o tratamento primário, secundário ou terciário, que são essenciais para a redução da carga poluente. Como resultado, o esgoto é lançado diretamente no Rio Cachoeira, o que compromete a qualidade da água desse corpo hídrico e representa um risco para a saúde pública e para o meio ambiente local conforme apresentadas pelas Figuras 4 e 5.

**Figura 4.** Localização da área contaminada.

Fonte: Google imagem (2024)

**Figura 5.** Esgoto a céu aberto nas ruas (A e B) e córrego com esgoto (C e D).

Fonte: Autor, 2024.

### 2.3.3. O BAIRRO PARQUE SANTA CLARA – PROPOSTA PARA APLICAÇÃO DAS LIÇÕES PARA GOVERNANÇA URBANA, POLÍTICAS PÚBLICAS E PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Para alcançar os objetivos de implementar SBN no Bairro Parque Santa Clara, Itabuna-BA, através das lições analisadas no contexto urbano de cidades europeias, envolve a participação ativa dos moradores, a colaboração entre diferentes atores e a adoção de práticas de governança eficientes. Abaixo estão algumas abordagens práticas para atingir esses objetivos:

Planejamento e Capacitação de Profissionais: O primeiro passo consiste na prática de estudos feitos por profissionais especializados, como arquitetos, paisagistas e engenheiros ambientais, na busca de obter o design da SBN, levando em consideração as características locais e as necessidades do bairro.

Processos Participativos e Cocriação: A participação dos moradores será estimulada por meio de encontros comunitários, nos quais serão discutidas as ideias de soluções sustentáveis a serem implementadas no espaço do bairro. Além disso, será recomendada a criação de uma plataforma digital para que os moradores possam sugerir e votar em propostas, garantindo a inclusão de todos no processo decisório. A formação de comitês de sustentabilidade também será incentivada, com o objetivo de liderar as ações de implementação e acompanhamento das soluções.

Colaboração Multissetorial: A implementação das SBN contará com a colaboração de diversos agentes, incluindo empresas locais, ONGs universidades e órgãos governamentais. Será buscado apoio de iniciativas públicas, como programas de sustentabilidade urbana, para garantir a viabilidade das ações.

Transparência e Comunicação: A comunicação transparente entre os moradores, gestores e envolvidos será essencial para o sucesso do projeto. Reuniões periódicas de prestação de contas serão realizadas, nas quais os resultados das soluções implementadas serão apresentados aos moradores.

Inovação Social e Parcerias: A promoção da inovação social será central, incentivando a participação de diferentes grupos, como empresas locais e cidadãos, no desenvolvimento e implementação de soluções criativas. Para isso, serão realizados eventos de cocriação, como concursos de ideias, que permitirão a geração de soluções inovadoras para problemas ambientais enfrentados pelo bairro.

Governança Colaborativa: A governança do bairro será estruturada de forma colaborativa, com a participação ativa dos moradores em todas as fases do projeto. A gestão das SBN será realizada por um comitê formado por moradores e profissionais especializados, garantindo que as decisões sejam tomadas de forma coletiva e que os diferentes interesses sejam atendidos.

Escalabilidade e Replicabilidade: Inicialmente, será realizado um projeto piloto em áreas específicas do bairro, de modo a testar a viabilidade das soluções propostas. Com base nos resultados dos testes, será desenvolvido um modelo de replicação das SBN que poderá ser aplicado em outras áreas do bairro, e eventualmente, em outros espaços urbanos, adaptando as soluções de acordo com as características locais e as necessidades de cada comunidade.

### 2.3.4. BAIRRO PARQUE SANTA CLARA – IMPLANTAÇÃO DO JARDIM FILTRANTE FRANCÊS

A implantação do jardim filtrante francês para o tratamento de efluentes levará em consideração, além das experiências de SBN em áreas urbanas na Europa, a análise do local, o tipo de efluente e a escolha das espécies vegetais adequadas. O primeiro passo envolverá a realização de um diagnóstico local, que permite dimensionar o sistema de forma eficaz, considerando o volume de esgoto e os poluentes a serem tratados. A escolha das plantas macrófitas, como *Typha* spp. (taboa) e *Cynodon* spp. (capim Tifton), deve ser feita com base no clima e nas necessidades do sistema de tratamento.

Após o diagnóstico, o projeto deve ser desenvolvido para definir a área necessária, as dimensões dos leitos filtrantes e os materiais a serem utilizados, como brita, areia e cascalho. O design deve garantir o fluxo adequado dos efluentes, permitindo que o tratamento biológico ocorra de maneira eficiente, com a contribuição das raízes das plantas na oxigenação e desnitrificação da água (MURAKAVA, 2021).

A execução do sistema envolverá a preparação do solo para receber os substratos filtrantes, o plantio das macrófitas e a instalação do sistema de drenagem, que permite o fluxo constante de efluentes pelos leitos. Segundo Vanstockem et al. (2018), é fundamental garantir que o sistema funcione de forma gradual, com monitoramento da qualidade da água durante o processo inicial para ajustar o sistema conforme necessário.

A manutenção do jardim filtrante francês será essencial para a continuidade do seu funcionamento, sendo necessário verificar periodicamente a saúde das plantas e a integridade dos substratos. Murakava (2021) salienta que a remoção de lodo acumulado deve ser feita a cada 10 a 20 anos, enquanto a substituição das plantas e o controle de pragas devem ser realizados conforme necessário. Além disso, o sistema de drenagem e os filtros precisam ser inspecionados regularmente.

A avaliação contínua do desempenho do sistema é importante para assegurar sua eficiência no tratamento de efluentes. Caso o sistema prove sua eficácia, ele pode ser replicado em outras áreas ou expandido para tratar volumes maiores de esgoto (VANSTOCKEM et al., 2018).

## 3. CONCLUSÃO

O estudo das soluções baseadas na natureza (SBN) em contextos urbanos, como no projeto *Resilient Europe*, oferece lições valiosas para o planejamento urbano sustentável, especialmente em áreas vulneráveis. As SBN contribuem para a resiliência urbana e trazem benefícios ecológicos e sociais quando implementadas de forma colaborativa e inclusiva. O sucesso dessas soluções depende de uma abordagem interdisciplinar, com a integração de diversos atores sociais e governamentais e a participação ativa da comunidade na cocriação. A governança colaborativa, envolvendo cidadãos, governos locais, empresas e ONGs, é crucial, e as soluções devem ser projetadas para avaliação, replicabilidade e adaptação a diferentes contextos urbanos.

Essas lições podem ser aplicadas no Bairro Parque Santa Clara, onde o planejamento envolve a capacitação profissional, processos participativos e colaboração com empresas, ONGs e governos. A criação de espaços de cocriação, plataformas digitais para sugestões e reuniões de prestação de contas fortalece a participação dos moradores. A governança foi estruturada de forma colaborativa, com um comitê de sustentabilidade, e as soluções foram inicialmente testadas em um projeto piloto, com possibilidade de replicação em outras áreas do bairro e em comunidades urbanas semelhantes. Assim, o bairro pode adotar um modelo inovador de governança urbana e ambiental, promovendo cidades mais sustentáveis e resilientes.

A implantação do jardim filtrante francês no Bairro Parque Santa Clara para o tratamento de efluentes oferece uma solução sustentável e eficaz que traz diversos benefícios ambientais e sociais. Ao integrar práticas de SBN no bairro selecionado para o estudo irá contribuir não só para o tratamento eficiente de águas residuais, mas também melhorar a qualidade do ambiente urbano, ao promover a recuperação de ecossistemas e a biodiversidade local. A escolha cuidadosa das espécies vegetais, como *Typha* spp. e *Cynodon* spp., aliada a um dimensionamento adequado do sistema, garante que o tratamento biológico ocorra de forma eficiente, com a oxigenação e desnitrificação da água proporcionadas pelas raízes das plantas.

Além de seu impacto positivo na qualidade da água, a implementação do jardim filtrante francês pode proporcionar a redução de poluentes, favorecendo a sustentabilidade dos recursos hídricos e o fortalecimento da resiliência urbana frente a problemas ambientais, como enchentes e poluição. O design do sistema, que permite um fluxo adequado dos efluentes, assegura a eficiência do tratamento, promovendo benefícios diretos à saúde pública e ao bem-estar da comunidade.

Outro benefício significativo da implantação é o seu caráter de baixo custo de operação e manutenção, com a necessidade de monitoramento contínuo da qualidade da água, remoção periódica de lodo e controle de pragas. Além disso, sua replicabilidade e escalabilidade oferecem a oportunidade de expansão para outras áreas, permitindo que mais comunidades se beneficiem dessa tecnologia inovadora. Assim, a implantação do jardim filtrante francês não só resolve problemas de tratamento de efluentes de forma

ecológica, mas também contribui para o fortalecimento de práticas urbanas sustentáveis, promovendo um ambiente mais saudável, inclusivo e resiliente.

## REFERÊNCIAS

[1] ALMEIDA, C. M. **Impactos ambientais do saneamento básico urbano em Itabuna: uma análise crítica.** 2017. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Itabuna, 2017. Acesso em: 23 nov. 2024.

[2] ANDRADE, J. C. M.; TAVARES, S. R. L.; MAHLER, C. F. **Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007. Acesso em: 24 nov. 2024.

[3] ANDRADE, L. H.; TAVARES, C. A. S.; MAHLER, J. P. Fitorremediação: uma abordagem para a recuperação de áreas contaminadas. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 200-212, 2007. Acesso em: 24 nov. 2024.

[4] BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Relatório de Situação do Saneamento Básico. **Ministério das Cidades**, 2020. Disponível em: https://www.snis.gov.br. Acesso em: 23 nov. 2024.

[5] BRINK, E.; WAMSLER, C.; ADOLFSSON, M.; AXELSSON, M.; BEERY, T.; BJORN, H.; BRAMRYD, T.; EKELUND, N.; JEPHSON, T.; NARVELO, W.; NESS, B.; JONSSON, K. I.; PALO, T.; SJELDRUP, M.; STALHAMMAR, S.; THIERE, G. On the road to 'research municipalities': analyzing transdisciplinarity in municipal ecosystem services and adaptation planning. **Sustainability Science**, v. 13, p. 765–784, 2018. https://doi.org/10.1007/s11625-017-0499-0. Acesso em: 24 nov. 2024.

[6] CONAMA. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Estabelece diretrizes para a identificação e gestão de áreas contaminadas. **Diário Oficial da União**, 28 dez. 2009. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao. Acesso em: 25 nov. 2024.

[7] ESKANDER, M. A.; SALEH, M. F. Phytoremediation of contaminated soils: Challenges and opportunities. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 22, n. 16, p. 12456-12469, 2015. Acesso em: 22 nov. 2024.

[8] FONSECA, E. T. M.; FRANÇA, F. W. **Soluções baseadas na natureza aplicadas a habitações de interesse social**, 2022. Acesso em: 24 nov. 2024.

[9] FRANTZESKAKI, N. Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. **Environmental Science and Policy,** n. 93, p. 101-111, 2019. Acesso em: 22 nov. 2024.

[10] FRANTZESKAKI, N. **Sevenlessons for planningnature-basedsolutions in cities.** Dutch Research Institute for Transitions, Faculty of Social and Behavioral Sciences, Erasmus University Rotterdam, 2019. Acesso em: 21 nov. 2024.

[11] HERZOG, C. P. Soluções baseadas na Natureza para um novo paradigma no tratamento de esgoto em áreas urbanizadas. **Parcerias Estratégicas**, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, v. 25, n. 50, p. 133-158, 2020. Acesso em: 23 nov. 2024.

[12] IBGE. **Censo Demográfico 2022: Resultados Preliminares.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Acesso em: 25 nov. 2024.

[13] KEESSTRA, S.; et al. The significance of nature-based solutions for urban resilience. **Science of the Total Environment**, v. 1, p. 142-157, 2018. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.122. Acesso em: 23 nov. 2024.

[14] MARIANO, A. R.; OKUMURA, R. S. Técnicas de remediação de solos contaminados: Fitorremediação. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 45-56, 2012. Acesso em: 25 nov. 2024.

[15] MARQUES, T. H. N.; RIZZI, D.; FERRAZ, V.; HERZOG, C., P. **Soluções baseadas na natureza: conceituação, aplicabilidade e complexidade no contexto latino-americano, casos do Brasil e Peru.** 2021. Acesso em: 25 nov. 2024.

[16] MURAKAVA, K.; LUZ, V. S. **Proposição de wetlands como Solução baseada na Natureza para situações emergenciais: o caso da Vila Gênesis, Campinas**. Mimeo: Campinas, 2021. Acesso em: 23 nov. 2024.

[17] MURAKAVA, L. J. **Soluções baseadas na natureza para o tratamento de águas residuais urbanas: uma abordagem integradora.** São Paulo: Editora Ambiental, 2021. Acesso em: 23 nov. 2024.

[18] NASCIMENTO, F. Diagnóstico do saneamento básico na cidade de Itabuna e cidades vizinhas. **Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2019. Acesso em: 23 nov. 2024.

[19] NÉTO, N. C. G.; SOUZA, L. N.; CASTRO, C. A. F.; COSTA, D. de A.; FERREIRA, M. I. P. **Soluções baseadas na natureza aplicadas à conservação e à gestão integrada das águas – um estudo prospectivo à luz da Agenda 2030 da ONU**, 2020. Acesso em: 22 nov. 2024.

[20] RAYMOND, C. M.; FRANTZESKAKI, N.; KABISCH, N.; BERRY, P.; BREIL, M.; NITA, M. R.; GENELETTI, D.; CALFAPIETRA, C. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. **Environmental Science & Policy**, v. 77, p. 15-24, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008. Acesso em: 23 nov. 2024.

[21] SANTOS, A. L.; SILVA, P. L.; GOMES, F. A. **Gestão de áreas contaminadas: estratégias e medidas para mitigação de impactos ambientais**. São Paulo: Editora Ambiental, 2019. Acesso em: 25 nov. 2024.

[22] SERRA, J. M. L.; COMASSETTO, N. J. *Contribuições das soluções baseadas na natureza para a gestão municipal*. Brasília: CNM, **Coleção Gestão Pública Municipal: XXIV Marcha a Brasília em Defesa dos Municípios**, 2023. Disponível em: https://www.cnm.org.br. Acesso em: 22 nov. 2024.

[23] SILVA, W. A. **Proposição de Técnicas para Tratamento Natural de Efluentes Aplicáveis, tendo como Estudo de Caso a Edificação Escolar EMEI Chácara Sonho Azul, na Região do Fundão do Jardim Ângela, São Paulo.** Orientadora: Vera Santana Luz. Mimeo: Campinas, 2018. Monografia (Iniciação Científica) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Acesso em: 23 nov. 2024.

[24] SONG, Y.; KIRKWOOD, N.; MAKSIMOVIĆ, Č.; ZHEN, X.; O'CONNOR, D.; JIN, Y.; HOU, D. Nature based solutions for contaminated land remediation and brownfield redevelopment in cities: A review. **Science of the Total Environment,** n. 663, p. 568-579, 2019. Acesso em: 22 nov. 2024.

[25] VANSTOCKEM, I.; et al. The role of aesthetics in the acceptance of green roofs. **Environmental Science & Policy**, v. 85, p. 25-34, 2018. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.03.003. Acesso em: 23 nov. 2024.

[26] VANSTOCKEM, S. Nature-based solutions for wastewater treatment in urban environments. **Environmental Science & Policy**, v. 85, p. 137-148, 2018. Acesso em: 25 nov. 2024.

[27] VAZ, E.; ANTHONY, A.; MCHENRY, M. A geografia da justiça ambiental. **Habitat Internacional**, v. 59, p. 118-125, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.12.001. Acesso em: 23 nov. 2024.

[28] VIEIRA, J. M. de S.; VILLANOVA, L. B.; FILHO, M. V.; MENDES, R. M.; GOMES, C. **Soluções baseadas na natureza para o esgotamento sanitário: vantagens da implementação de sistemas individuais descentralizados em zonas rurais, favelas e comunidades urbanas,** 2024. Acesso em: 25 nov. 2024.

[29] VON SPERLING, M.; SEZERINO, P. H. **Dimensionamento de Wetlands Construídos no Brasil.** Documento de Consenso entre Pesquisadores e Praticantes. Boletim. Edição Especial. Dez. 2018. Cidade: Wetlands Brasil – Grupo de Estudos em Sistemas Wetlands Construídos Aplicados ao Tratamento de Águas Residuárias, 2018. – ISSN 2359-0548. Disponível em:< https://gesad.ufsc.br/files/2018/12/Boletim-Wetlands-Brasil-Edi%C3%A7%C3%A3o-Especial-Dimensionamento-de-Wetlands-Constru%C3%ADdos-no-Brasil-von-Sperling-Sezerino-2018-2.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

[30] YAMAKI, K. Role of social networks in urban forest management collaboration: a case study in northern Japan. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 18, p. 212–220, 2016. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.009. Acesso em: 24 nov. 2024.

@editorapoisson

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

https://www.facebook.com/editorapoisson